

Attorney Docket No.: 15162/01590

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. Application of: Katsuhiko ASAI, Hiroshi OOTSUKA, Kiyofumi
HASHIMOTO, Ei-ji YAMAKAWA, and Hideo HOTOMI

For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, PORTABLE
ELECTRONIC DEVICE AND DRIVING METHOD THEREOF

U.S. Serial No. Not yet assigned

Filed: Concurrently

Group Art Unit: To be determined

Examiner: To be determined

Assistant Commissioner
for Patents
Washington, DC 20231

Dear Sir:

Express Mail Mailing Label No.: EL95378535US

Date of Deposit: MARCH 10, 2000

I hereby certify that this paper or fee is being deposited
with the United States Postal Service "Express Mail Post
Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on
the date indicated above and is addressed to the Assistant
Commissioner for Patents, Box Patent Application,
Washington, DC 20231.

DERRICK T. GORDON

Name of Applicant, Assignee, or Registered
Representative

Derrick T. Gordon
Signature

MARCH 10, 2000

Date of Signature

CERTIFIED COPIES OF PRIORITY DOCUMENTS

Submitted herewith is a certified copy of each of Japanese
patent application number 11-067425, filed on March 12, 1999, and
Japanese patent application number 2000-009912, filed on January 19,
2000.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for these Japanese
patent applications is claimed for the above-identified United
States patent application.

Respectfully submitted,

James W. Williams
James W. Williams
Registration No. 20,047
Attorney for Applicants

JWW/tjf

SIDLEY & AUSTIN
717 N. Harwood, Suite 3400
Dallas, Texas 75201-6507
(214) 981-3328 (direct)
(214) 981-3300 (main)
March 10, 2000



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS11 U.S. PTO
09/522958
03/10/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 1月19日

出願番号
Application Number:

特願2000-009912

出願人
Applicant(s):

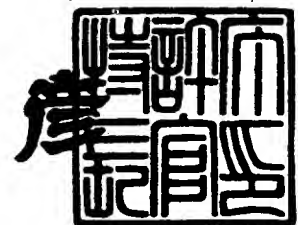
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3004236

【書類名】 特許願

【整理番号】 ML11581-01

【提出日】 平成12年 1月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 浅井 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 大塚 博司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 橋本 清文

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 山川 英二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 保富 英雄

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091432

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 武一

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 67425号

【出願日】 平成11年 3月12日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007618

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716117

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置、携帯電子機器及び駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 メモリ性を有する反射型液晶を用いて表示画面を構成した液晶表示素子と、

前記液晶表示素子に画像の書き込みを行う駆動回路と、

前記駆動回路に接続されたデータ処理装置と、

前記駆動回路及びデータ処理装置への電力供給を行う電力供給回路と、

前記液晶表示素子に画像の書き込みを行った後に、前記電力供給回路の少なくとも一部又は／及び前記データ処理装置の少なくとも一部の内部回路を不作動状態とする制御手段と、

を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記電力供給回路は昇圧回路を含んでおり、前記制御手段は画像の書き込み後に該昇圧回路を不作動状態とすることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記データ処理装置は中央処理装置を含んでおり、前記制御手段は画像の書き込み後に該中央処理装置の少なくとも一部の内部回路を不作動状態とすることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記中央処理装置は、前記液晶表示素子に画像の書き込みを行った後に自ら一部の内部回路を不作動状態とするスリープモードを備えていることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 主電源のオン、オフを行うための電源スイッチを有していないことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3 又は請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記液晶表示素子はコレステリック相を示す液晶を含むことを特徴とする請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4 又は請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記データ処理装置は複数の中央処理装置を含んでおり、前記制御手段は該複数の中央処理装置の少なくとも一つについて少なくとも一部の内

部回路を不作動状態とすることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5又は請求項6記載の液晶表示装置。

【請求項8】 前記液晶表示素子に固定情報を表示することを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6又は請求項7記載の液晶表示装置。

【請求項9】 使用者が操作可能な操作部をさらに備え、該操作部の操作に応じて表示を更新するようにしたことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7又は請求項8記載の液晶表示装置。

【請求項10】 前記操作部の操作が継続している間は前記内部回路の不作動状態への移行を禁止するようにしたことを特徴とする請求項9記載の液晶表示装置。

【請求項11】 外部から信号を受信する受信回路をさらに備え、該受信回路の信号の授受に関する情報を前記液晶表示素子に表示するようにしたことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項9又は請求項10記載の液晶表示装置。

【請求項12】 前記電力供給回路の少なくとも一部を不作動状態にするのは、画像の書き込み直後であることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項9、請求項10又は請求項11記載の液晶表示装置。

【請求項13】 前記電力供給回路の少なくとも一部を不作動状態にするのは、画像の書き込みから所定時間経過後であることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項9、請求項10又は請求項11記載の液晶表示装置。

【請求項14】 前記電力供給回路の少なくとも一部を不作動状態にするのは画像の書き込み直後である第1のモードと、前記電力供給回路の少なくとも一部を不作動状態にするのは画像の書き込みから所定時間経過後である第2のモードとを備えたことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項9、請求項10又は請求項11記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】 メモリ性を有する反射型液晶を用いて表示画面を構成した液晶表示素子と、

前記液晶表示素子に画像の書き込みを行う駆動回路と、

前記駆動回路に接続されたデータ処理装置と、

前記駆動回路及びデータ処理装置への電力供給を行う電力供給回路と、

前記液晶表示素子に画像の書き込みを行った後に、前記電力供給回路の少なくとも一部又は／及び前記データ処理装置の少なくとも一部の内部回路を不作動状態とする制御手段と、

前記液晶表示素子、前記駆動回路、前記データ処理装置、前記電力供給回路、及び前記制御手段を収容する携帯可能な筐体と、

を備えたことを特徴とする携帯電子機器。

【請求項 1 6】 メモリ性を有する反射型液晶を用いて表示画面を構成した液晶表示素子を備えた液晶表示装置の駆動方法において、

前記液晶表示素子に画像の書き込みを行った後に、前記液晶表示素子に画像の書き込みを行う駆動回路への電力供給を行う電力供給回路の少なくとも一部又は／及び前記駆動回路に接続されたデータ処理装置の少なくとも一部の内部回路を不作動とすること、

を特徴とする駆動方法。

【請求項 1 7】 前記電力供給回路の少なくとも一部を不作動状態とするのは、画像の書き込み直後であることを特徴とする請求項 1 6 記載の駆動方法。

【請求項 1 8】 前記電力供給回路の少なくとも一部を不作動状態とするのは、画像の書き込みから所定時間経過後であることを特徴とする請求項 1 6 記載の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置、特に、メモリ性を有する反射型液晶を用いた液晶表示装置、携帯電子機器及び駆動方法に関する。

【0 0 0 2】

【発明の背景と課題】

近年、液晶を用いて表示画面を構成した表示装置が広く普及している。液晶表示素子は各種のものが提供されており、メモリ性を有する表示素子としては、強誘電性液晶やコレステリック相を示す液晶を用いた反射型の素子が知られている。TN型等の一般的に用いられている液晶表示素子はごく短い時間周期で画像の書き込みを繰り返し、表示を維持する、いわゆるリフレッシュ駆動を行う。これに対して、メモリ型液晶表示素子は、駆動電圧の印加停止後も書き込まれた画像が保持され、省電力の点で優れている。

【0003】

そこで、本発明の目的は、より一層の省電力化を図るようにしたメモリ性を有する反射型液晶を用いた表示装置、携帯電子機器及び駆動方法を提供することにある。

【0004】

【発明の構成、作用及び効果】

以上の目的を達成するため、本発明に係る液晶表示装置は、メモリ性を有する反射型液晶を用いて表示画面を構成した液晶表示素子と、この液晶表示素子に画像の書き込みを行う駆動回路と、この駆動回路に接続されたデータ処理装置と、前記駆動回路及びデータ処理装置への電力供給を行う電力供給回路と、前記液晶表示素子に画像の書き込みを行った後に、前記電力供給回路の少なくとも一部又は／及び前記データ処理装置の少なくとも一部の内部回路を不動作状態とする制御手段とを備えている。

【0005】

また、本発明に係る携帯電子機器は、前記各構成要素を携帯可能な筐体に収容したものである。

【0006】

本発明で使用されているメモリ性を有する反射型液晶は画面を書き換えた後は電力の供給を停止しても画像が保持されるため、その制御方法として、画像の書き込みを行った後に、電力供給回路の少なくとも一部又は／及びデータ処理装置の少なくとも一部の内部回路を不動作状態にする。これにて、待機時での電力消

費を抑えることができ、省電力効果を一層高くすることができる。また、画面に入射する外光によって表示を行う反射型液晶を用いているのでバックライトが不要であり、極めて省電力効果が高い。

【 0 0 0 7 】

前記不作動状態にするタイミングとしては、画像の書き込み直後又は画像の書き込みから所定時間経過後に設定することができる。メモリ性を有する反射型液晶としてはコレステリック相を示す液晶、特に、カイラルネマティック液晶を使用することが好ましい。比較的大型の画面の液晶表示素子を安価に製作することができるからである。

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る液晶表示装置においては、主電源のオン、オフを行うための電源スイッチは必ずしも有している必要はない。また、前記データ処理装置は少なくとも一つの中央処理装置を含んでおり、前記制御手段は該中央処理装置の少なくとも一部の内部回路を不作動状態とするようにしてもよい。また、前記液晶表示素子には固定情報を表示するようにしてもよい。

【 0 0 0 9 】

さらに、本発明に係る液晶表示装置においては、使用者が操作可能な操作部を備えていてもよく、この場合は該操作部の操作に応じて表示を更新する。そして、操作部の操作が継続している間は前記内部回路の不作動状態への移行を禁止することが好ましい。

【 0 0 1 0 】

さらに、本発明に係る液晶表示装置においては、外部から信号を受信する受信回路を備えていてもよく、この場合は該受信回路の信号の授受に関する情報を前記液晶表示素子に表示する。

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明に係る液晶表示装置は、前記電力供給回路の少なくとも一部を不作動状態にするのは画像の書き込み直後である第 1 のモードと、画像の書き込みから所定時間経過後である第 2 のモードとを備えていてもよい。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る液晶表示装置、携帯電子機器及び駆動方法の実施形態について、添付図面を参照して説明する。

【0013】

(ディスプレイ装置の構成、図1～図4参照)

図1、図2は、本発明の第1実施形態であるディスプレイ装置10の外観を示す。このディスプレイ装置10は、パソコン1のサブディスプレイとして使用されるもので、支持台20と、支持アーム30と、枠体40とフルカラーの液晶表示素子100とで構成されている。

【0014】

ディスプレイ装置10には頻繁に書き換える必要のない固定情報、例えば、スケジュール表、カレンダー、電話帳、住所録、メモ、地図、電子メール着信情報などが表示される。これらの固定情報をサブディスプレイとしての装置10に表示することにより、パソコン1のディスプレイの全領域を有効に使用して編集等の作業を効率よく行うことができるようになる。ディスプレイ装置10には、マルチウィンドウを表示する際に別ウィンドウの下に隠れる非アクティブウィンドウを表示させたり、最後に閉じられたウィンドウを表示させてもよい。鑑賞用画像を表示させてもよい。いずれにしても後述するようにディスプレイ装置10はカラー表示が可能であるため、カラフルで視認性のよい表示が可能である。

【0015】

枠体40は、液晶表示素子100を着脱するための着脱口41が形成されており、また、図4に示すように支持アーム30に対して回転軸31を介して取り付けられ、回転軸31を支点として回転可能である。図1は液晶表示素子100を縦長状態で使用している場合を示し、図2は90°回転させて横長状態で使用している場合を示す。回転は使用者が枠体40を手で回して行うようにしてもよいし、回転軸31にモータを含む駆動機構を設けて自動的に切り換えるようにしてもよい。

【0016】

図3は液晶表示素子100を枠体40から取り出した状態を示し、図4は着脱

に関する機構を示している。詳しくは、枠体40は背面固定枠42と前面枠43とからなり、前面枠43は固定具44によって背面固定枠42に締め付け／固定される。このとき、液晶表示素子100は背面固定枠42に設けた位置決め兼押し出し部材45によって位置決めされ、装着状態はセンサ46によって検出される。また、以下に詳述するように、液晶表示素子100にはマトリクス状に配置された走査電極及び信号電極を有し、これらの電極は装着時に走査駆動IC端子部133及び信号駆動IC端子部134に電氣的に接続される。

【0017】

一方、液晶表示素子100は固定具44を弛めることで部材45で押し出され、着脱口41から取り出すことができる。図3に示すように、取り出した液晶表示素子100には正面に電極114の端部が、背面に電極113（図3では図示せず）の端部が露出することになる。そのため、電極113、114を保護するためのカバーを用意することが好ましい。液晶表示素子100は薄いものであり、メモリ性を有しているため、枠体40から取り出してペーパーライクな使用が可能である。電極保護カバーを硬質材料にて形成すれば、液晶表示素子100を通常のペーパーと誤認することはなく、シュレツダに投入してしまうような事故を予防できる。また、ペーパーライクな使用を考慮して液晶表示素子100の縁部（表示画面以外の領域）に特定の情報を印刷しておいてもよい。

【0018】

（液晶表示素子、図5～図7参照）

次に、ディスプレイ装置10に組み込まれている液晶表示素子100について図5を参照して説明する。この液晶表示素子100は光吸収層121の上に、赤色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う赤色表示層111Rを配し、その上に緑色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う緑色表示層111Gを積層し、さらに、その上に青色の選択反射と透明状態の切り換えにより表示を行う青色表示層111Bを積層したものである。

【0019】

各表示層111R、111G、111Bは、それぞれ透明電極113、114を形成した透明基板112間に樹脂製柱状構造物115、液晶116及びスペー

サ 1 1 7 を挟持したものである。透明電極 1 1 3, 1 1 4 上には必要に応じて絶縁膜 1 1 8、配向制御膜 1 1 9 が設けられる。また、基板 1 1 2 の外周部（表示領域外）には液晶 1 1 6 を封止するためのシール材 1 2 0 が設けられる。

【0020】

透明電極 1 1 3, 1 1 4 はそれぞれ画像処理装置に接続するために外方に引き出されている。図 5 では信号電極 1 1 4 が接続端子部 1 3 4 に異方性導電ゴム 1 4 3 を介して接続される状態を示す。そして、透明電極 1 1 3, 1 1 4 の間には駆動制御部からそれぞれ所定のパルス電圧が印加される。この印加電圧に応答して、液晶 1 1 6 が可視光を透過する透明状態と特定波長の可視光を選択的に反射する選択反射状態との間で表示が切り換えられる。

【0021】

各表示層 1 1 1 R, 1 1 1 G, 1 1 1 B に設けられている透明電極 1 1 3, 1 1 4 は、それぞれ微細な間隔を保って平行に並べられた複数の帯状電極よりなり、その帯状電極の並ぶ向きが互いに直角方向となるように対向させてある。これら上下の帯状電極に順次通電が行われる。即ち、各液晶 1 1 6 に対してマトリクス状に順次電圧が印加されて表示が行われる。これをマトリクス駆動と称する。このようなマトリクス駆動を各表示層ごとに順次、もしくは同時に行うことにより液晶表示素子 1 0 0 にフルカラー画像の表示を行う。

【0022】

詳しくは、2 枚の基板間にコレステリック相を示す液晶を挟持した液晶表示素子では、液晶の状態をプレーナ状態とフォーカルコニック状態に切り換えて表示を行う。液晶がプレーナ状態の場合、コレステリック液晶の螺旋ピッチを P 、液晶の平均屈折率を n とすると、波長 $\lambda = P \cdot n$ の光が選択的に反射される。また、フォーカルコニック状態では、コレステリック液晶の選択反射波長が赤外光域にある場合には散乱し、それよりも短い場合には可視光を透過する。そのため、選択反射波長を可視光域に設定し、素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、プレーナ状態で選択反射色の表示、フォーカルコニック状態で黒の表示が可能になる。また、選択反射波長を赤外光域に設定し、素子の観察側と反対側に光吸収層を設けることにより、プレーナ状態では赤外光域の波長の光を反射

するが可視光域の波長の光は透過するので黒の表示、フォーカルコニック状態で散乱による白の表示が可能になる。

【 0 0 2 3 】

(フルカラー表示)

各表示層 1 1 1 R, 1 1 1 G, 1 1 1 B を積層した液晶表示素子 1 0 0 は、青色表示層 1 1 1 B 及び緑色表示層 1 1 1 G を液晶がフォーカルコニック配列となった透明状態とし、赤色表示層 1 1 1 R を液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、赤色表示を行うことができる。また、青色表示層 1 1 1 B を液晶がフォーカルコニック配列となった透明状態とし、緑色表示層 1 1 1 G 及び赤色表示層 1 1 1 R を液晶がプレーナ配列となった選択反射状態とすることにより、イエローの表示を行うことができる。同様に、各表示層の状態を透明状態と選択反射状態とを適宜選択することにより赤色、緑色、青色、白色、シアン、マゼンタ、イエロー、黒色の表示が可能である。さらに、各表示層 1 1 1 R, 1 1 1 G, 1 1 1 B の状態として中間の選択反射状態を選択することにより中間色の表示が可能となり、フルカラー表示素子として利用できる。

【 0 0 2 4 】

液晶表示素子 1 0 0 における各表示層 1 1 1 R, 1 1 1 G, 1 1 1 B の積層順については、図 5 に示す以外の場合も可能である。しかし、短波長領域に比べて長波長領域の光の方が透過率が高いことを考慮すると、上側の層に含まれる液晶の選択反射波長の方を下側の層に含まれる液晶の選択反射波長よりも短くしておく方が、下側の層へより多くの光が透過するので明るい表示を行うことができる。従って、観察側（矢印 A 方向）から順に、青色表示層 1 1 1 B、緑色表示層 1 1 1 G、赤色表示層 1 1 1 R となることがもっとも望ましく、この状態が最も好ましい表示品位が得られる。

【 0 0 2 5 】

(表示素子の各種材料)

透明基板 1 1 2 としては、無色透明のガラス板や透明樹脂フィルムを使用することができる。透明樹脂フィルムの材料としては、ポリカーボネイト樹脂、ポリエーテルスルフォン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ノルボルネン樹脂

、ポリアリレート樹脂、非晶質ポリオレフィン樹脂、変性アクリレート樹脂等が挙げられる。樹脂フィルムの特徴としては、高透光性、光学異方性がない、寸法安定性、表面平滑性、耐摩擦性、耐屈曲性、高電気絶縁性、耐薬品性、耐液晶性、耐熱性、耐湿性、ガスバリアー性等を有し、使用する環境や用途に合わせて必要な特性を有するものを選択すればよい。

【 0 0 2 6 】

透明電極 1 1 3, 1 1 4 としては I T O (Indium Tin Oxide) 等の透明電極が使用可能であり、アルミニウム、シリコン等の金属電極、あるいはアモルファスシリコン、B S O (Bismuth Silicon Oxide) 等の光導電性膜を使用することもできる。また、最下層の透明電極 1 1 4 については光吸収体としての役割も含めて黒色の電極を使用することができる。

【 0 0 2 7 】

絶縁膜 1 1 8 はガスバリア層としても機能するように酸化シリコンなどの無機膜あるいはポリイミド樹脂、エポキシ樹脂などの有機膜が用いられ、基板 1 1 2 間のショートを防いだり、液晶の信頼性を向上させる。また、配向制御膜 1 1 9 としてはポリイミドが代表的なものである。

【 0 0 2 8 】

液晶 1 1 6 としては、室温でコレステリック相を示すものが好ましく、特に、ネマティック液晶にカイラルドーパントを添加することによって得られるカイラルネマティック液晶が好適である。

【 0 0 2 9 】

カイラルドーパントは、ネマティック液晶に添加された場合にネマティック液晶の分子を振る作用を有する添加剤である。カイラルドーパントをネマティック液晶に添加することにより、所定の振れ間隔を有する液晶分子の螺旋構造が生じ、これによりコレステリック相を示す。

【 0 0 3 0 】

カイラルネマティック液晶は、カイラルドーパントの添加量を変えることにより、螺旋構造のピッチを変化させることができ、これにより液晶の選択反射波長を制御することができるという利点がある。なお、一般的には、液晶分子の螺旋

構造のピッチを表す用語として、液晶分子の螺旋構造に沿って液晶分子が 360° 回転したときの分子間の距離で定義される「ヘリカルピッチ」を用いる。

【0031】

柱状構造物 115 に使用する材料としては、例えば、熱可塑性樹脂を用いることができる。これには、加熱により軟化し冷却により固化する材料で、使用する液晶材料と化学反応を起こさないことと適度な弾性を有することが望まれる。

【0032】

具体例としては、例えば、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリメタクリル酸エステル樹脂、ポリアクリル酸エステル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、フッ素樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリアクリロニトリル樹脂、ポリビニルエーテル樹脂、ポリビニルケトン樹脂、ポリビニルピロリドン樹脂、ポリカーボネイト樹脂、塩素化ポリエーテル樹脂、飽和ポリエステル樹脂等が挙げられる。

【0033】

これらを単独か複数混合するか、または少なくともこれらの 1 種類か混合物を少なくとも含むような材料から柱状構造物 115 を形成すればよい。

【0034】

前記物質を公知の印刷方法を用い、図 6 に示すように、ドット柱状を形成するようにパターンを用いて印刷する。液晶表示素子の大きさや、画素解像度により、断面形状の大きさや、配列ピッチ、形状（円柱、太鼓状、多角形柱等）は適宜選択される。また、電極 113 間に優先的に柱状構造物 115 を配置すると開口率が向上するのでより好ましい。

【0035】

スペーサ 117 としては、加熱や加圧によって変形しない硬質材料からなる粒子が好ましい。例えば、ガラスファイバを微細化したもの、ボール状の珪酸ガラス、アルミナ粉末等の無機材料、あるいはジビニルベンゼン系架橋重合体やポリスチレン系架橋重合体等の有機系合成球状粒が使用可能である。

【0036】

このように、2 枚の基板 112 間のギャップを所定の大きさに保つ硬質のスペ

ーサ 1 1 7 と、表示領域内に所定の配置規則に基づいて配置されて一対の基板 1 1 2 を接着支持する熱可塑性高分子材料を主成分とする樹脂構造物 1 1 5 とを設けることにより、基板 1 1 2 の全域にわたって両基板 1 1 2 を強固に支持すると共に、配列ムラがなく、しかも、低温環境下において気泡の発生を抑えることができる。

【 0 0 3 7 】

(液晶表示素子の製造例)

ここで、液晶表示素子 1 0 0 の製造例について簡単に説明する。まず、2 枚の透明基板上にそれぞれ複数の帯状の透明電極を形成する。透明電極は、基板上に I T O 膜をスパッタリング法等で形成した後、フォトリソグラフィ法によりパターンニングを行って形成する。

【 0 0 3 8 】

次に、透明な絶縁膜や配向制御膜を各基板の透明電極形成面に形成する。絶縁膜及び配向制御膜は、それぞれ、酸化シリコン等の無機材料やポリイミド樹脂などの有機材料を用いて、スパッタリング法、スピンコート法、あるいはロールコート法など公知の方法によって形成することができる。

【 0 0 3 9 】

なお、配向制御膜には通常ラビング処理は施さない。配向制御膜の働きはまだ明確でないが、配向制御膜の存在により、液晶分子に対してある程度のアンカリング効果を持たせることができるものと考えられ、液晶表示素子の特性が経時的に変化するのを防止することができる。また、これらの薄膜に色素を添加するなどしてカラーフィルタとしての機能を持たせ、色純度やコントラストを高めるようにしてもよい。

【 0 0 4 0 】

こうして透明電極、絶縁膜、及び配向制御膜が設けられた一方の基板の電極形成面に樹脂構造物を形成する。樹脂構造物は、樹脂を溶剤に溶解したペースト状の樹脂材料を、スクリーン版やメタルマスク等を介してスキージで押し出して平板上に載置した基板に印刷を行う印刷法、ディスペンサ法やインクジェット法などの、樹脂材料をノズルの先から基板上に吐出して形成する方法、あるいは、樹

脂材料を平板あるいはローラ上に供給した後、これを基板表面に転写する転写法などにより形成することができる。樹脂構造物の形成時の高さは、所望の液晶表示層の厚みより大きくすることが望ましい。

【 0 0 4 1 】

他方の基板の電極形成面には、紫外線硬化性樹脂や熱硬化性樹脂等を用いてシール材を設ける。シール材は、基板の外縁部で連続する環状に配置する。シール材の配置は、上述した樹脂構造物と同様に、ディスペンサ法やインクジェット法など樹脂をノズルの先から基板上に吐出して形成する方法や、スクリーン版、メタルマスク等を用いた印刷法、樹脂を平板あるいはローラ上に形成した後、透明基板上に転写する転写法などによって行えばよい。さらに、少なくとも一方の基板の表面に、従来公知の方法によりスペーサを散布する。

【 0 0 4 2 】

そして、これら一対の基板を電極形成面が対向するように重ね合わせ、この基板対の両側から加圧しながら加熱する。加圧及び加熱は、例えば、図 7 に示すように、平板 1 5 0 上に樹脂構造物 1 1 5 が形成された基板 1 1 2 a を載せ、対向基板 1 1 2 b を重ねて、端部から加熱・加圧ローラ 1 5 1 により加熱・加圧しながら、ローラ 1 5 1 と平板 1 5 0 との間を通過させることにより行うことができる。このような方法を用いると、フィルム基板などの可撓性を有するフレキシブル基板を用いても精度よくセルを作製することができる。熱可塑性高分子材料で樹脂構造物を形成しておく、樹脂構造物を加熱により軟化させ冷却により固化させて、樹脂構造物で両基板を接着させることができる。また、シール材として熱硬化性樹脂材料を用いた場合は、この基板の重ね合わせの際の加熱によりシール材を硬化させるとよい。

【 0 0 4 3 】

この重ね合わせ工程において、液晶材料を一方の基板上に滴下し、基板の重ね合わせと同時に液晶材料を液晶素子に注入する。この場合、予めスペーサを液晶材料に含ませておき、これを少なくとも一方の基板の帯状電極形成面に滴下すればよい。

【 0 0 4 4 】

液晶材料を基板の端部に滴下し、ローラで基板を重ね合わせながら液晶材料を他端へと押し広げることにより、基板全域に液晶材料を充填することができる。こうすることにより、基板を重ね合わせる際に生じた気泡を液晶材料に巻き込むのを低減することができる。

【0045】

その後、少なくとも樹脂構造物を構成する樹脂材料の軟化温度以下に基板温度が低下するまで基板を加圧し続けてから加圧を停止し、さらに、シール材として光硬化性樹脂材料を用いた場合は、その後に光照射を行ってシール材を硬化させる。

【0046】

同様の手順で、液晶材料を選択反射波長が異なるものに変更し、青色表示用、緑色表示用、および赤色表示用のセルを作製する。こうして作製したセルを3層に積層し、これらを接着剤で貼りつけ、さらに最下層に光吸収層を設けてフルカラーの液晶表示素子とする。

【0047】

(電源／制御回路、図8～図10参照)

次に、前記液晶ディスプレイ装置10の電源回路及び制御回路を図8、図9を参照して説明する。

【0048】

電源回路は、電池等の電源135と配電器136にて構成されている。配電器136は中央処理装置(CPU)51、LCDコントローラ55、他の制御回路141、入出力デバイス142、昇圧回路137へ電力を供給する。中央処理装置51はLCDコントローラ55、他の制御回路141、入出力デバイス142と信号を交換し合う。昇圧回路137は駆動IC59(131, 132、図10参照)へ所定スペックの電力を供給する。LCDコントローラ55は、中央処理装置51と連係して駆動IC59を動作させ液晶表示素子100を駆動制御する。

【0049】

中央処理装置51は、電源スイッチをオンしたときから作動し始める。また、

昇圧回路 1 3 7 は中央処理装置 5 1 からの指令により、オン／オフすることが可能である。

【 0 0 5 0 】

一方、制御回路は、中央処理装置 5 1 と、画像データを一時記憶する画像メモリ 5 2 と、パソコン 1 等の外部機器からインターフェース 5 3 を介して送信される画像データに必要な画像処理を施す画像処理装置 5 4 とからなる。中央処理装置 5 1 は各種制御プログラムを記憶した ROM 5 7 及び各種情報を一時記憶する RAM 5 8 を備えている。また、中央処理装置 5 1 は操作キー 2 2、電源スイッチ 2 3、装着確認センサ 4 6 から信号を入力される。

【 0 0 5 1 】

インターフェース 5 3 を通じて送信されてくる画像データは、画像処理装置 5 4 を介して画像メモリ 5 2 に一旦記憶される。この画像メモリ 5 2 に蓄積されたデータに基づいて LCD コントローラ 5 5 が駆動 IC 5 9 を制御し、液晶表示素子 1 0 0 の各走査電極及び信号電極間に順次電圧を印加し、液晶表示素子 1 0 0 に画像を書き込む。液晶表示素子 1 0 0 は、前述のように、枠体 4 0 から取り出しても表示状態を保つことができる。また、取り出した後に他の表示素子 1 0 0 を装着して画像の書き込みを続行できる。

【 0 0 5 2 】

液晶表示素子 1 0 0 の画素構成は、図 1 0 に示すように、それぞれ複数本の走査電極 R 1, R 2 ~ R m と信号電極 C 1, C 2 ~ C n (n, m は自然数) とのマトリクスで表される。走査電極 R 1, R 2 ~ R m は走査駆動 IC 1 3 1 の出力端子に接続され、信号電極 C 1, C 2 ~ C n は信号駆動 IC 1 3 2 の出力端子に接続されている。

【 0 0 5 3 】

走査駆動 IC 1 3 1 は、走査電極 R 1, R 2 ~ R m のうち所定のものに選択信号を出力して選択状態とする一方、その他の電極には非選択信号を出力し非選択状態とする。走査駆動 IC 1 3 1 は、所定の時間間隔で電極を切り換えながら順次各走査電極 R 1, R 2 ~ R m に選択信号を印加してゆく。一方、信号駆動 IC 1 3 2 は、選択状態にある走査電極 R 1, R 2 ~ R m 上の各画素を書き換えるべ

く、画像データに応じた信号を各信号電極 $C_1, C_2 \sim C_n$ に同時に出力する。例えば、走査電極 R_a が選択されると (a は $a \leq m$ を満たす自然数)、この走査電極 R_a と各信号電極 $C_1, C_2 \sim C_n$ との交差部分の画素 $L_{R_a - C_1} \sim L_{R_a - C_n}$ が同時に書き換えられる。これにより、各画素における走査電極と信号電極との電圧差が画素の書換え電圧となり、各画素がこの書換え電圧に応じて書き換えられる。

【 0 0 5 4 】

ここで、コレステリック相を示す液晶の振れを解くための第 1 の閾値電圧を V_{th1} とすると、電圧 V_{th1} を十分な時間印加した後に電圧を第 1 の閾値電圧 V_{th1} よりも小さい第 2 の閾値電圧 V_{th2} 以下に下げるとプレーナ状態になる。また、 V_{th2} 以上で V_{th1} 以下の電圧を十分な時間印加するとフォーカルコニック状態になる。この二つの状態は電圧印加を停止した後でも安定に維持される。また、 $V_{th1} \sim V_{th2}$ 間の電圧を印加することにより、中間調の表示、即ち、階調表示が可能である。

【 0 0 5 5 】

各画素の書換えは前述した方法で行うことができるが、既に画像が表示されている場合、この画像による影響をなくすために、書換え前に各画素を全て同じ表示状態にリセットすることが好ましい。リセットは全画素を一括して行ってもよいし、走査電極ごとに行ってもよい。例えば、各画素をフォーカルコニック状態にリセットする場合は、十分な透明状態が得られるようにするために、比較的長い時間が必要であることが判明している。従って、書換えに先だって全画素を一括してフォーカルコニック状態にリセットすると、各走査電極ごとにリセットを行う場合に比較して、書換えの時間を短くすることができて好ましい。

【 0 0 5 6 】

(他の液晶表示素子)

なお、前記液晶表示素子 1 0 0 においては、樹脂製柱状構造物が液晶表示層内に含まれる素子構成について説明した。このような構成は、フィルム基板を用いて軽くしかも表示特性の優れた液晶表示素子を作製することができると共に、大型化が容易で、駆動電圧が比較的小さい、衝撃に強いといった種々の優れた特徴

を有しており特に有用なものである。しかし、メモリ性液晶自体は必ずしもこの構成に限定されるわけではなく、従来公知の高分子の 3 次元網目構造のなかに液晶が分散された、あるいは、液晶中に高分子の 3 次元網目構造が形成された、いわゆる高分子分散型の液晶複合膜として液晶表示層を構成することも可能である。

【0057】

(制御手順、図 11～図 13 参照)

以下、前記ディスプレイ装置 10 において中央処理装置 51 が処理する制御手順について、本発明と関連する部分について説明する。

【0058】

図 11 は中央処理装置 51 のメインルーチンを示す。ここでは、電源スイッチ 23 のオンに基づいて中央処理装置 51 が立ち上がり、ステップ S1 で RAM 58 やレジスタ等を初期化する。また、昇圧回路 137 を除き中央処理装置 51 に接続される各部への通電を開始する。

【0059】

次に、ステップ S2 でセンサ 46 からの信号に基づいて液晶表示素子 100 が装着されていることを確認したうえで、ステップ S3 で LCD コントローラ 55 及び駆動 IC 59 (131, 132) で構成される液晶表示素子 100 の駆動部を作動状態にする。具体的には駆動 IC 59 に接続する昇圧回路 137 をオンして、液晶表示素子 100 への書き込みが可能な状態とする。また、省電力用タイマをスタートさせる。

【0060】

次に、ステップ S4, S5 のサブルーチンを順次コールし、必要な処理を実行する。即ち、ステップ S4 では画面の更新を処理し、ステップ S5 では所定のタイミングで液晶表示素子 100 の駆動 IC 59 を不動作状態にする。即ち、駆動 IC 59 に接続する昇圧回路 137 をオフする省電力処理を行う。なお、これらのサブルーチンについては後述する。

【0061】

次に、ステップ S6 で使用者からの終了指令 (電源スイッチ 23 のオフ等) の

有無を判定し、終了指令が無ければステップ S 4 へ戻り、あればステップ S 7 で中央処理装置 5 1 に接続される各部及び中央処理装置 5 1 自身への通電を停止する。

【 0 0 6 2 】

このように、本第 1 実施形態においては、電源スイッチ 2 3 を設けて、ディスプレイの書き換えが必要ない場合は中央処理装置 5 1 等の動作をも完全に停止して待機電力をゼロとしたので、極めて省電力性の高い表示装置とすることができ

【 0 0 6 3 】

図 1 2 はステップ S 4 で実行される画面更新処理のサブルーチンを示す。ここでは、まず、ステップ S 1 1 で画面を消去するためのリセットキー（図 1 に示されているキー 2 2 の一つ）がオンされたか否かを判定する。オンされたのであればステップ S 1 2 で昇圧回路 1 3 7 がオン状態であるか否かを判定する。オン状態であればステップ S 1 5 で画面をリセットする。一方、オフ状態であればステップ S 1 3 で昇圧回路 1 3 7 をオンし、ステップ S 1 4 で省電力用タイマをスタートさせた後、ステップ S 1 5 で画面をリセットする。リセットは、例えば、液晶表示素子 1 0 0 に、黒、白、またはその他の単色で画面を塗りつぶすように書き込むことによって行う。これにより、表示の不要となった画像を消去したり、表示されたままで他人の目に触れさせたくない画像を消去することができる。

【 0 0 6 4 】

リセット要求がなければ（ステップ S 1 1 で NO）、ステップ S 1 6 で外部機器（パソコン 1）からデータ送信要求を受信したか否かを判定する。データ送信要求は、例えば、外部端末を操作してカレンダーやスケジュール表など外部端末に記憶された所定の画像をサブディスプレイ上に表示する場合や、外部端末の主画面上に表示していたウィンドウ上に新たに別のウィンドウを開いたり、ウィンドウを閉じたりした場合に、主画面上から消去されるウィンドウをサブディスプレイに表示すべく外部端末から送信される。

【 0 0 6 5 】

前記データ送信要求を受信すれば、ステップ S 1 7 で昇圧回路 1 3 7 がオン状

態であるか否かを判定する。オン状態であればステップ S 2 0 で画面を受信画像に書き換える。一方、オフ状態であればステップ S 1 8 で昇圧回路 1 3 7 をオンし、ステップ S 1 9 で省電力用タイマをスタートさせた後、ステップ S 2 0 で受信画像に書き換える。

【0066】

図 1 3 はステップ S 5 で実行される省電力処理のサブルーチンを示す。まず、ステップ S 2 1 で昇圧回路 1 3 7 がオフ状態にあるか否かを判定し、オフ状態であれば直ちにこのサブルーチンを終了する。オン状態であれば、ステップ S 2 2 で省電力用タイマがカウントアップするのを待ち、ステップ S 2 3 で昇圧回路 1 3 7 の電源をオフし、ステップ S 2 4 で省電力用タイマをリセットする。このように画面を書き換えた後はタイマによる所定時間のカウントを待って消費電力の大きい昇圧回路 1 3 7 を停止し、表示を継続することにより、省電力化を図ることが可能となる。また、画像の書き込みから所定時間経過後（例えば 5 分後）に昇圧回路 1 3 7 をオフするので、所定時間が経過するまでは表示装置が待機状態となっており、表示の指令があると直ちに画像の書き込みを行うことができる。従って、短時間の間に続けて画像の書き込みを行う場合の操作性が良好である。

【0067】

（画像書き込み後の表示素子）

前述の如く画像が書き込まれた液晶表示素子 1 0 0 に関しては枠体 4 0 から取り外し、新たな液晶表示素子 1 0 0 を装着して次画像を書き込むことができる。こうして装着、書き込み、取り外しを繰り返せば、1 台のディスプレイ装置 1 0 を使用して複数の画像を得ることができる。画像を書き込まれて取り外した表示素子 1 0 0 はイーゼル等の支持架台上に並べて置けばよい。1 枚の大きな画像を複数の表示素子 1 0 0 に分割して書き込み、並べれば大きな画像を表示することができる。

【0068】

また、枠体 4 0 から液晶表示素子 1 0 0 を取り出す際に、該素子 1 0 0 に付加情報を書き込むようにしてもよい。例えば、複数枚の液晶表示素子 1 0 0 に分割して 1 枚の大画像を書き込むのであれば、表示画像を損わない程度に各素子 1 0

0 に表示位置ないし画像の連絡関係を書き込めばよい。

【 0 0 6 9 】

あるいは、画像の書き込み日時を表示することによって、当該素子 1 0 0 が枠体 4 0 から取り外されていた時間を把握することができる。取り外されていた時間が所定時間よりも長いときには、この画像情報を特定のキーの操作性によりディスプレイ装置 1 0 に再入力し、画像を再書き込みしてもよい。この場合には液晶表示素子 1 0 0 に対する駆動電圧を高くしたり、電圧印加時間を長く設定し、駆動方法を変更するようにしてもよい。また、この再入力の際には、画面を一旦リセットしてから書き込んでもよい。あるいは、液晶表示素子 1 0 0 の温度を検出する手段と、検出された温度に応じて駆動方法（駆動電圧、印加時間等）を変更する手段とを設けてもよい。

【 0 0 7 0 】

さらに、操作者が一時的にディスプレイ装置 1 0 の前を離れる場合等を考慮し、表示画像の秘密性を保持するため、表示画面を一時的に不可視化する手段、例えば壁紙表示手段を制御回路に内蔵してもよい。

【 0 0 7 1 】

（第 2 実施形態、図 1 4 ～図 1 7 参照）

図 1 4 は本発明に係る液晶表示装置を筐体 2 0 1 に一体的に組み込んだ情報表示端末機器（電子書籍装置） 2 0 0 の外観を示し、図 1 5 はその制御回路を示す。この電子書籍装置 2 0 0 は、見開き可能な筐体 2 0 1 の左右面に、表面にタッチパネルを備えた液晶表示素子 2 0 2、2 0 3 と、表示切り換えやページ送り等を指示する複数の操作キー 2 0 4 と、外部機器との間で情報を交換する I r D A 端子 2 0 5 と、L A N ネットワークに接続するための L A N カードのスロット 2 0 6 と、画像データ等を記憶するメモリカード（A T A メモリカードやスマートメディアなど）のスロット 2 0 7 とを備えている。筐体 2 0 1 は中央部の支軸 2 0 8 を支点として折り畳むことが可能である。

【 0 0 7 2 】

液晶表示素子 2 0 2、2 0 3 は表面にタッチパネルを備えた点以外は前記第 1 実施形態で説明したのと同様のコレステリック相を示すものが使用されている。

【 0 0 7 3 】

電子書籍装置 2 0 0 はメイン CPU 7 0 によって制御され、情報は I r D A 端子 2 0 5、LAN カード 7 2、メモリカード 7 3 から I / O コントローラ 7 4 を介して入力される。液晶表示素子 2 0 2、2 0 3 はサブ CPU 8 0 によって制御され、複数の操作キー 2 0 4、電源部としての DC / DC コンバータ 8 2、タッチパネル 8 3、8 4 を備えている。CPU 7 0、8 0 は RAM 9 1、フラッシュメモリ 9 2 を備え、かつ、LCD コントローラ 9 3 に指令を出して液晶表示素子 2 0 2、2 0 3 を駆動させる。

【 0 0 7 4 】

メイン CPU 7 0 は電池 7 1 を電源として動作する。メイン CPU 7 0 は起床モードとスリープモードとを備えており、画像の書き込みを行う際には起床モード、画像の書き込みが終了するとスリープモードとなる。スリープモードでは、クロックの発振を止めたり、メモリ、レジスタ、カウンタなどの内部回路へのクロックの供給を自ら止めることにより消費電力を抑えるようになっている。メイン CPU 7 0 がスリープモードにある場合、サブ CPU 8 0 から割込み信号を受けると起床モードに移る。

【 0 0 7 5 】

サブ CPU 8 0 も電池 8 1 を電源とするものである。サブ CPU 8 0 は常に作動状態にあり、DC / DC コンバータ 8 2 のオフ時でもタッチパネル 8 3、8 4 及び操作キー 2 0 4 からの入力の検出が可能である。サブ CPU 8 0 としては低処理速度で集積度の低い消費電力の小さいものが好適である。

【 0 0 7 6 】

このような制御回路において、サブ CPU 8 0 は、図 1 6 に示すように、ステップ S 5 1 でタッチパネル 8 3、8 4 上に入力があったか否か、ステップ S 5 2 で操作キー 2 0 4 に入力があったか否かを判定し、いずれかの入力があるまで待機する。いずれかの入力があれば、ステップ S 5 3 で DC / DC コンバータ 8 2 をオンし、ステップ S 5 4 でメイン CPU 7 0 に割込み信号を与えてメイン CPU 7 0 を起動し、ステップ S 5 5 でメイン CPU 7 0 へデータを送信する。

【 0 0 7 7 】

一方、図17に示すように、メインCPU70では、ステップS61でサブCPU80からデータを受信し、ステップS62でデータの解釈／処理を実行し、ステップS63で該データに基づいて液晶表示素子202、203に表示を行う。次に、ステップS64で表示更新の完了を確認すると、ステップS65でサブCPU80へ動作終了を通知し、ステップS66でスリープ状態となる。

【0078】

また、前記ステップS64にて更新が完了していないと判断された場合、例えば、連続したページ送りを目的として所定の操作キーを継続して押すなどの継続的キー操作が行われた場合、ステップS62、S63に戻り表示更新を再び実行する。

【0079】

次に、サブCPU80では、ステップS56でメインCPU70から動作終了が通知されたことを確認し、ステップS57でDC／DCコンバータ82をオフする。DC／DCコンバータ82は所定のデバイスのみをオンするようにしてもよい。例えば、操作された方の液晶表示素子202又は203のみを駆動するようにしてもよい。

【0080】

また、本第2実施形態においては、画像の書き込み後直ちに、キー入力及びタッチパネルへのペンダウン検知に最低限必要な回路部分以外の回路をオフしたり、ごく低消費電力の回路にのみ通電を行うように制御することにより、効果的に省電力化を図ることができる。従って、本第2実施形態のような電池等を電源とする携帯電子機器において、パワーセーブに有効である。

【0081】

また、このような省電力状態下においても書き込んだ画像は保持されており、画面の書換えが必要になればキー入力及びペンダウンにより直ちにメインCPU70が起床モードに移って画像の書き換えを実行することができるので、省電力化のために操作性が損われることもない。特に、連続的なページ送り操作などの場合は駆動回路が継続してオン状態に保たれるので操作に支障をきたすことはなく、単発的な操作の場合は駆動回路を直ちにオフするので省電力効果は高く保た

れる。

【0082】

本第2実施形態では電源スイッチを設けていないが、操作者が必要とするときに電子書籍装置200を開けてやれば表示内容を直ちに確認でき、書き換えが必要であればキー操作やペンダウンなどにより書き換えを指示してやれば画面の書き換えが可能となる。従って、電源スイッチを切り忘れて電池を消耗してしまったり、オートパワーオフ機構が作動して表示画面が消えてしまうといった問題がなくなる。

【0083】

また、常に起床しているサブCPU80に、メインCPU70の起床のトリガとなる信号の監視を行わせるようにしたので、メインCPU70にはスリープ状態からの起床を行うための割込み用の入力端子は一つで済む。

【0084】

なお、本第2実施形態において、サブCPU80は常に作動するものを採用しているが、スリープモードを有するものを使用し、より一層の省電力化を図るようにしてもよい。スリープモードを有するサブCPUを使用する場合、タッチパネルへのペンダウン又は操作キーの操作でサブCPUに割込み信号を与え、通常モードへ復帰させるようにすればよい。

【0085】

本第2実施形態の電子書籍装置200のような携帯電子機器においては、反射型液晶表示素子を用いることにより、屋外での使用に有利である。即ち、外光の下でコントラストが低くなることなく視認しやすい表示ができ、表示のためのバックライトも不要である。このような観点から、本第2実施形態は電子書籍装置に限らず各種の携帯電子機器にも適用可能である。即ち、携帯電話、PDA、記憶媒体の内容表示等を行う携帯オーディオ機器（例えば、携帯MDプレーヤ、携帯CDプレーヤ）などの携帯電子機器全般にも有効である。

【0086】

（第3実施形態、図18～図20参照）

図18は本発明の第3実施形態である情報表示端末機器（携帯電話機）300

の外観を示す。この携帯電話機 3 0 0 は電子メールをも送受信可能としたもので、各種情報を表示する液晶表示素子 3 0 1 と、使用者が各種の入力を行う操作パネル 3 0 2 と、通話のためのスピーカ 3 0 3、マイクロフォン 3 0 4 及びアンテナ 3 0 5 等を備えている。

【 0 0 8 7 】

液晶表示素子 3 0 1 は表面にタッチパネルを備えた点以外は前記第 1 実施形態で説明したのと同様のコレステリック相を示すものが使用されている。この液晶表示素子 3 0 1 には、発信しようとする相手方電話番号、電子メールアドレス、電子文書、画像、送受信日時、電波の受信状況を示すマーク、バッテリーの状態等の各種情報が表示される。

【 0 0 8 8 】

図 1 9 は前記携帯電話機 3 0 0 の制御回路を示す。この制御回路は、LCD コントローラの機能を内蔵して全体的な制御を行う CPU 3 1 0 を中心として構成され、CPU 3 1 0 には ROM 3 1 1、RAM 3 1 2 が内蔵され、かつ、電源 3 1 3 を備えている。この CPU 3 1 0 には、前記液晶表示素子 3 0 1、操作パネル 3 0 2、さらには照明 3 1 5、画像メモリ 3 1 6、画像処理回路 3 1 7、電源部としての DC/DC コンバータ 3 1 8 が接続されている。

【 0 0 8 9 】

さらに、CPU 3 1 0 には、スピーカ 3 0 3 とマイクロフォン 3 0 4 とが音声処理回路 3 2 1 を介して接続され、アンテナ 3 0 5 が無線送受信回路 3 2 2 を介して接続されている。

【 0 0 9 0 】

図 1 8 に示すように、電話やメールの着信があると、CPU 3 1 0 は液晶表示素子 3 0 1 を一時的に駆動して着信情報（例えば、着信日時、電話かメールかの種別、着信件数、発信元情報、タイトル、サイズなど）を表示すると共に、記憶する。

【 0 0 9 1 】

図 2 0 に CPU 3 1 0 が処理する制御手順を示す。CPU 3 1 0 は操作パネル 3 0 2 上のキー操作又は着信による割込み信号に基づいて起床する。CPU 3 1

0は起床すると、ステップS71でCPU310をスリープ状態へ移行させるためのタイマをリセットしてスタートさせる。

【0092】

キー操作による起床の場合（ステップS72でYES）、ステップS73でDC/DCコンバータ318をオンし、ステップS74でキー入力に合わせて表示を更新する。ステップS75でキー入力の終了と判定されるまで、DC/DCコンバータ318のオン状態を維持し、キー入力の終了と判定されるとステップS76でDC/DCコンバータ318をオフする。これにて、相手方の電話番号やメールアドレス、文書等のキー入力をスムーズに行うことができる。

【0093】

次に、ステップS77で送信指令が入力されたことを確認すると、ステップS78で送信・通話を処理し、それが終了すると（ステップS79でYES）、スリープ状態になる。また、送信指令がなく、ステップS80で前記スリープタイマのカウントアップを確認すると、ステップS81で入力の内容を消去し、スリープ状態になる。

【0094】

スリープタイマのカウントアップするまでは（ステップS80でNO）、ステップS82でキー入力を待ち、キー入力があればステップS83でスリープタイマをリセットしてスタートさせる。

【0095】

一方、CPU310が着信によって起床した場合（ステップS84でYES）、ステップS85でデータを受信し、ステップS86で受信終了が確認されると、ステップS87でDC/DCコンバータ318をオンする。そして、ステップS88で着信を液晶表示素子301に表示し、ステップS89でDC/DCコンバータ318をオフし、スリープ状態になる。

【0096】

以上の如く、液晶表示素子301に表示された着信情報は、表示後に液晶表示素子301の駆動部をオフしても、液晶のメモリ性によって保持され、何ら支障を生じない。また、表示はバックライトがなくても視認することができ、省エネ

ルギー化に適している。しかも、最低限の電力で着信があったことを使用者に理解させることができる。

【0097】

なお、本第3実施形態は携帯電話機に限らず各種の情報電子機器にも適用可能である。例えば、メール用携帯機器、ページャ、ファクシミリ等における着信情報表示に適用することができる。さらに、ラジオ受信器、テレビ受像機、VTR等における番組情報の表示などにも適用できる。

【0098】

(第4実施形態、図21～図23参照)

図21は本発明の第4実施形態であるオンライン表示端末装置400を示す。この表示端末装置400は、複数の装置400が一つのホスト装置420と接続ライン425(専用ケーブル、電話回線、あるいは無線)によって接続され、オンライン広告板として機能する。各表示端末装置400は正面に液晶表示素子401を備え、内蔵された不揮発性メモリに記憶されている広告情報、あるいはホスト装置420から送信される広告情報を液晶表示素子401に表示する。表示端末装置400のオン、オフや表示する広告情報の順序等はホスト装置420からの指示に基づく。従って、この表示端末装置400では電源部を備えてはいないが電源スイッチは備えていない。

【0099】

液晶表示素子401としては前記第1実施形態で説明したのと同様のコレステリック相を示すものが使用されている。

【0100】

図22は前記表示端末装置400の制御回路を示す。この制御回路は、ROM431、RAM432を内蔵して全体的な制御を行うCPU430を中心として構成されている。CPU430には前記液晶表示素子401の駆動IC435がLCDコントローラ434を介して接続され、さらに、電源部としてのDC/DCコンバータ436、画像処理回路437、画像メモリ438が接続されている。また、CPU430及び画像処理回路437にはホスト装置420からの信号がインターフェース439を介して入力される。

【0101】

図23にCPU430が処理する制御手順を示す。CPU430はホスト装置420からの割込み信号に基づいて起床し、ステップS101でホスト装置420からのデータの受信を処理する。ステップS102で受信終了が確認されると、ステップS103でDC/DCコンバータ436をオンする。そして、ステップS104で液晶表示素子401の表示を更新し、ステップS105でDC/Dコンバータ436をオフし、スリープ状態になる。

【0102】

なお、本第4実施形態は広告板としての使用方法に限らず、種々のオンライン表示端末装置に適用可能である。例えば、案内板、掲示板、時刻表、値札、電子新聞、得点板、会議資料表示板などとして使用することができる。

【0103】

(第5実施形態、図24～図26参照)

図24は本発明の第5実施形態である電子フォトフレーム500を示す。この電子フォトフレーム500はメモ리카ード510をスロット502に着脱可能であり、メモ리카ード510に記憶された画像データを読み出して液晶表示素子501上に表示する。液晶表示素子501としては前記第1実施形態で説明したのと同様のコレステリック相を示すものが使用されている。

【0104】

メモ리카ード510をスロット502に装填すると、その第1ページの画像が表示され、下部にあるページ送りキー503及びページ戻しキー504を操作することで、画像が更新される。また、タイマを内蔵させて一定時間ごとに画像を順次更新するようにしてもよい。

【0105】

図25は前記電子フォトフレーム500の制御回路を示す。この制御回路は、ROM531、RAM532を内蔵した全体的な制御を行うCPU530を中心として構成されている。CPU530には前記液晶表示素子501の駆動IC535がLCDコントローラ534を介して接続され、さらに、キー503、504、電源部としてのDC/DCコンバータ536、画像メモリ538を備えた画

像処理回路537がそれぞれ接続されている。また、前記メモリカード510からのデータはI/Oコントローラ539を介してCPU530及び画像処理回路537へ入力される。

【0106】

図26にCPU530が処理する制御手順を示す。CPU530はメモリカード510の装填信号又はキー503、504の操作信号に基づいて起床し、ステップS111でメモリカード510からデータを読み出す。ステップS112で読出しの終了が確認されると、ステップS113でDC/DCコンバータ536をオンする。そして、ステップS114で液晶表示素子501の表示を更新し、ステップS115でDC/DCコンバータ536をオフし、スリープ状態になる。

【0107】

本第5実施形態に示す電子フォトフレーム500はスタンドアローンで使用され、通信手段を有するものではなく、通信による電力の消費がない利点を有している。

【0108】

なお、本第5実施形態は電子フォトフレーム以外にも、自動販売機の表示装置、料理店でのメニュー表示装置、時計、タイマ等に適用可能である。

【0109】

(他の実施形態)

なお、本発明に係る液晶表示装置、携帯電子機器及び駆動方法は前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

【0110】

特に、液晶表示装置の外観や表示素子の着脱機構の構成は任意である。また、液晶に関しては、種々のセル構成や駆動方法を採用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態である液晶表示装置を示す斜視図、ディスプレイが縦置きの場合を示す。

【図 2】

前記液晶表示装置を示す斜視図、ディスプレイが横置きの場合を示す。

【図 3】

前記液晶表示装置において、液晶表示素子を取り出した状態を示す斜視図。

【図 4】

前記液晶表示装置の断面図。

【図 5】

ディスプレイとして用いられる液晶表示素子の一例を示す断面図。

【図 6】

前記液晶表示素子のフィルム基板上に柱状構造物及びシール材を形成した状態を示す平面図。

【図 7】

前記液晶表示素子の製作工程を示す説明図。

【図 8】

前記液晶表示装置の電源回路を示すブロック図。

【図 9】

前記液晶表示装置の制御回路を示すブロック図。

【図 1 0】

前記液晶表示素子のマトリクス駆動回路を示すブロック図。

【図 1 1】

制御手順のメインルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 2】

画面更新のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 3】

省電力処理のサブルーチンを示すフローチャート図。

【図 1 4】

本発明の第 2 実施形態である電子書籍装置を示す斜視図。

【図 1 5】

前記電子書籍装置の制御回路を示すブロック図。

【図 1 6】

前記電子書籍装置におけるサブCPUの制御手順を示すフローチャート図。

【図 1 7】

前記電子書籍装置におけるメインCPUの制御手順を示すフローチャート図。

【図 1 8】

本発明の第 3 実施形態である携帯電話機を示す正面図。

【図 1 9】

前記携帯電話機の制御回路を示すブロック図。

【図 2 0】

前記携帯電話機におけるCPUの制御手順を示すフローチャート図。

【図 2 1】

本発明の第 4 実施形態であるオンライン表示端末装置を示す斜視図。

【図 2 2】

前記オンライン表示端末装置の制御回路を示すブロック図。

【図 2 3】

前記オンライン表示端末装置におけるCPUの制御手順を示すフローチャート図。

【図 2 4】

本発明の第 5 実施形態である電子フォトフレームを示す斜視図。

【図 2 5】

前記電子フォトフレームの制御回路を示すブロック図。

【図 2 6】

前記電子フォトフレームにおけるCPUの制御手順を示すフローチャート図。

【符号の説明】

1 0 … 液晶ディスプレイ装置

5 1 … 中央処理装置

5 5 … LCD コントローラ

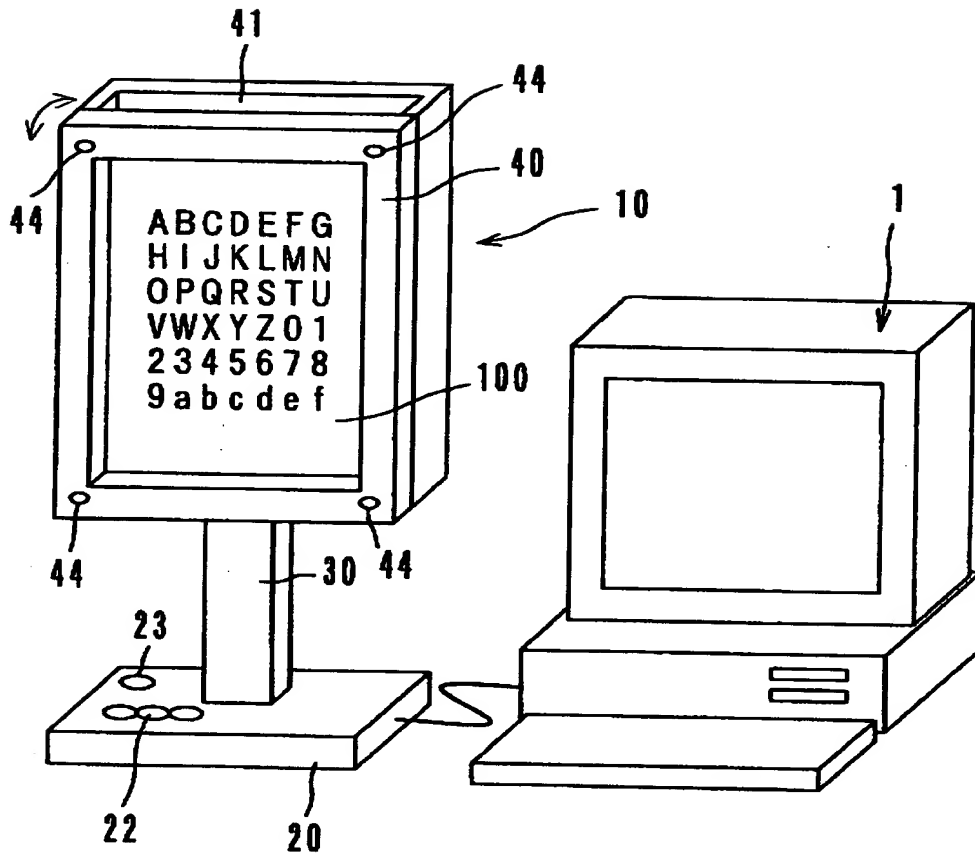
5 9 (1 3 1 , 1 3 2) … 駆動 IC

7 0 … メイン CPU

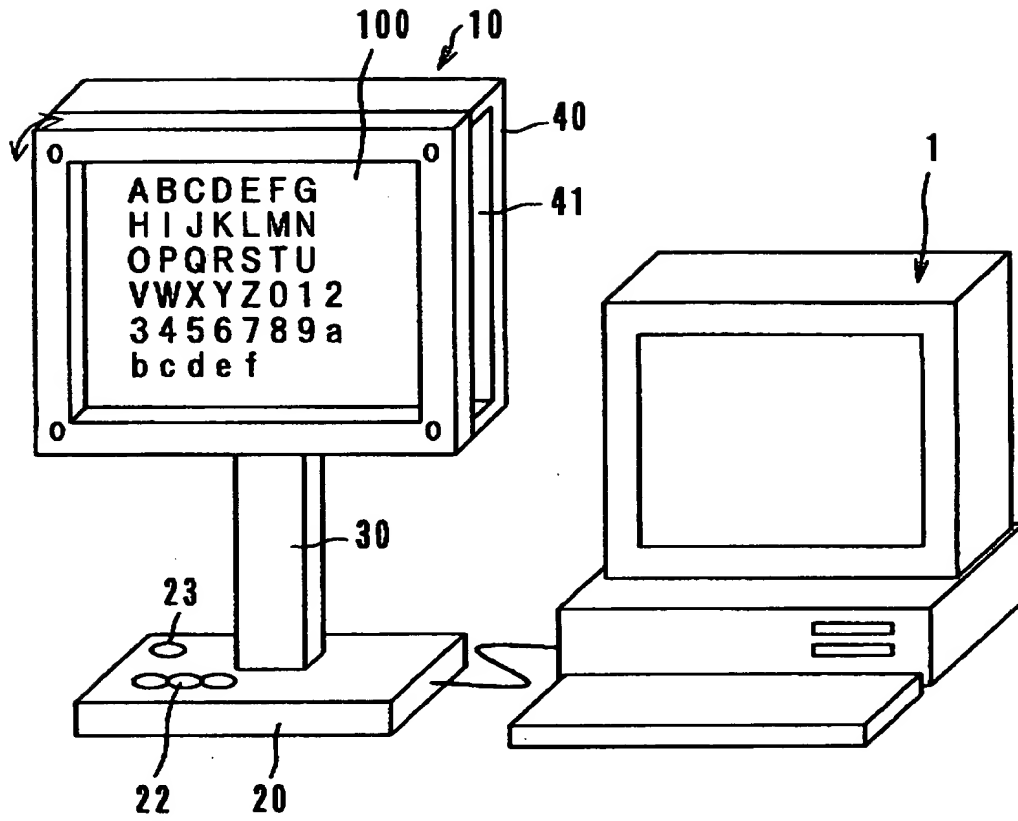
8 0 … サブ CPU
8 2 … DC / DC コンバータ
9 3 … LCD コントローラ
1 0 0 … 液晶表示素子
1 3 7 … 昇圧回路
2 0 2 , 2 0 3 … 液晶表示素子
3 0 0 … 携帯電話機
3 0 1 … 液晶表示素子
3 1 0 … CPU
3 1 8 … DC / DC コンバータ
4 0 0 … オンライン表示端末装置
4 0 1 … 液晶表示素子
4 3 0 … CPU
4 3 4 … LCD コントローラ
4 3 6 … DC / DC コンバータ
5 0 0 … 電子フォトフレーム
5 0 1 … 液晶表示素子
5 1 0 … メモリカード
5 3 0 … CPU
5 3 4 … LCD コントローラ
5 3 6 … DC / DC コンバータ

【書類名】 図面

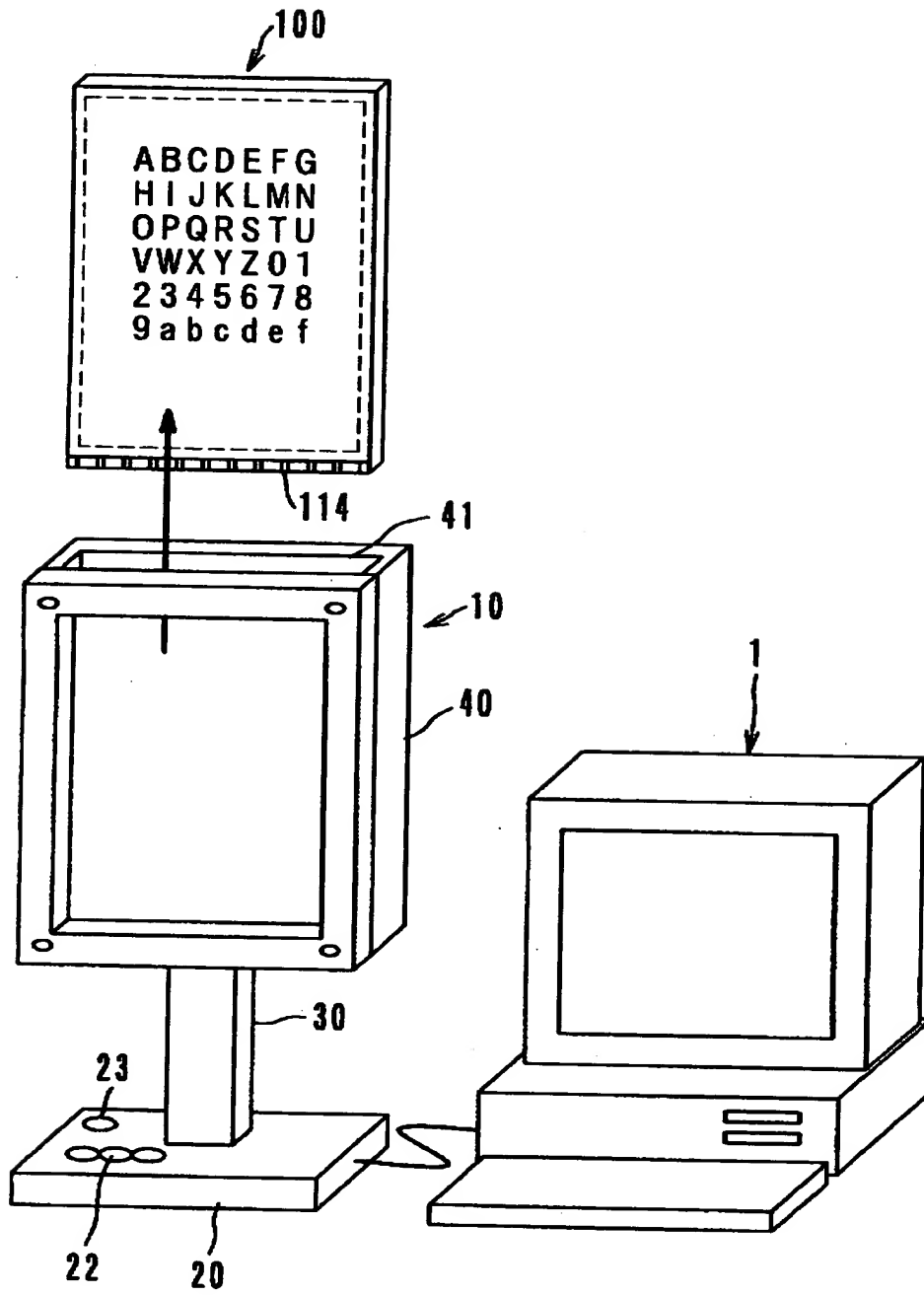
【図 1】



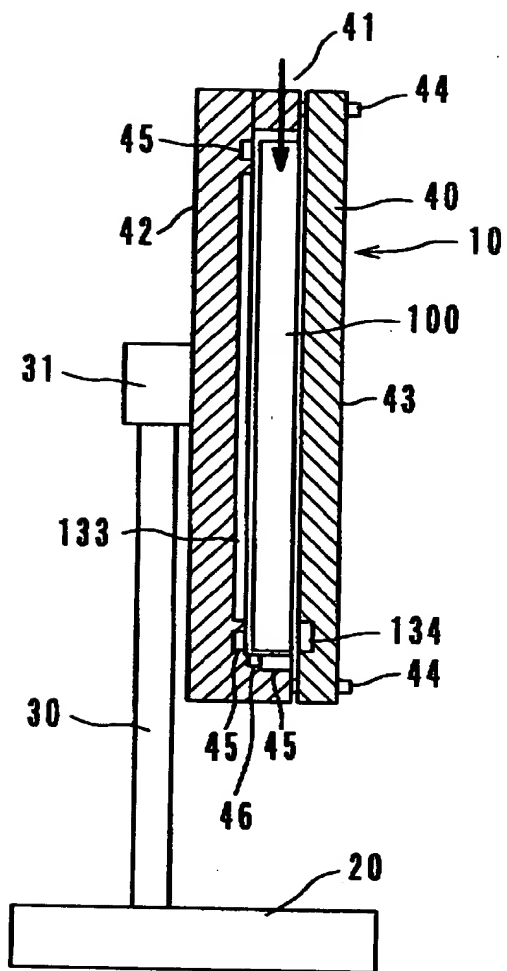
【図 2】



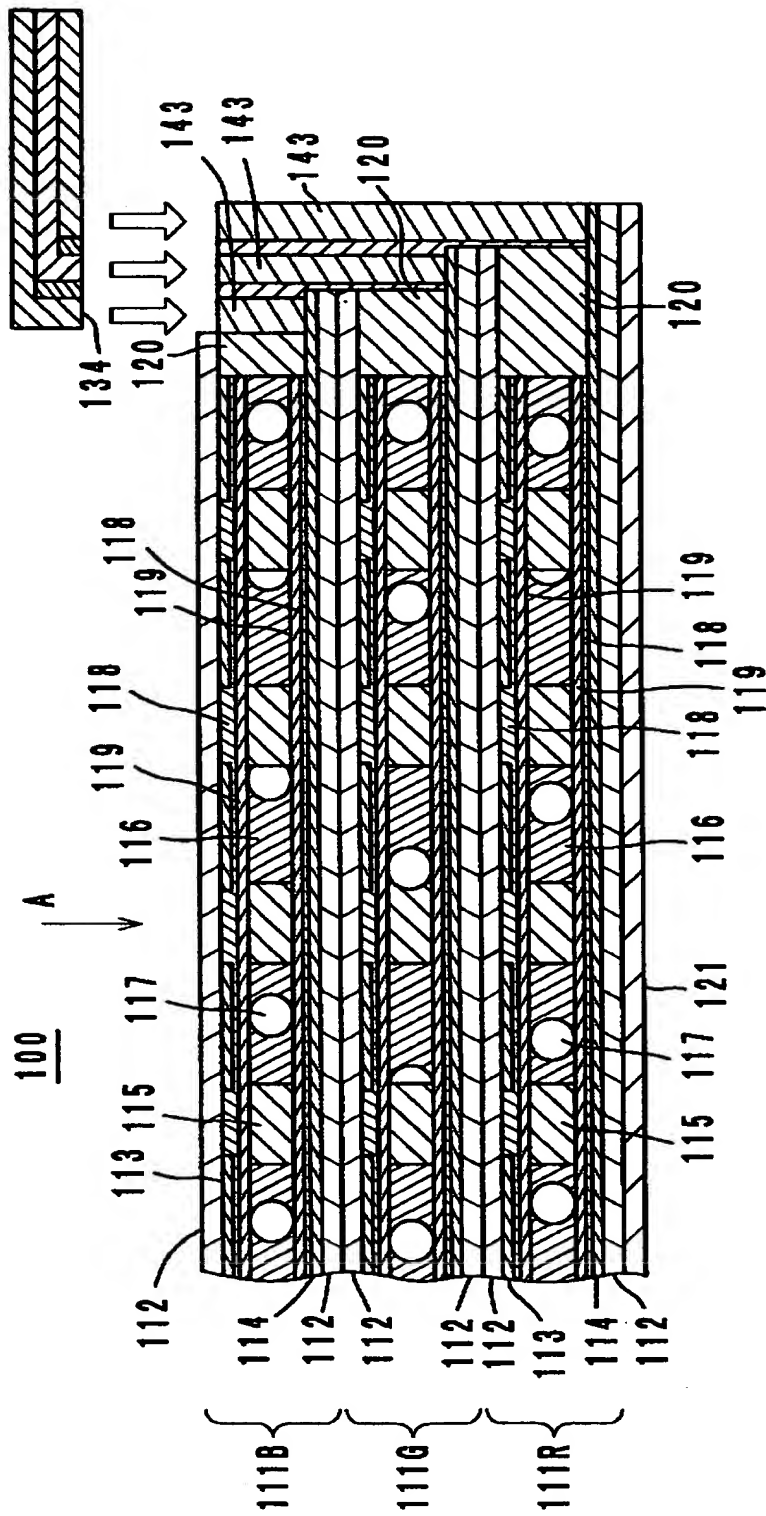
【図3】



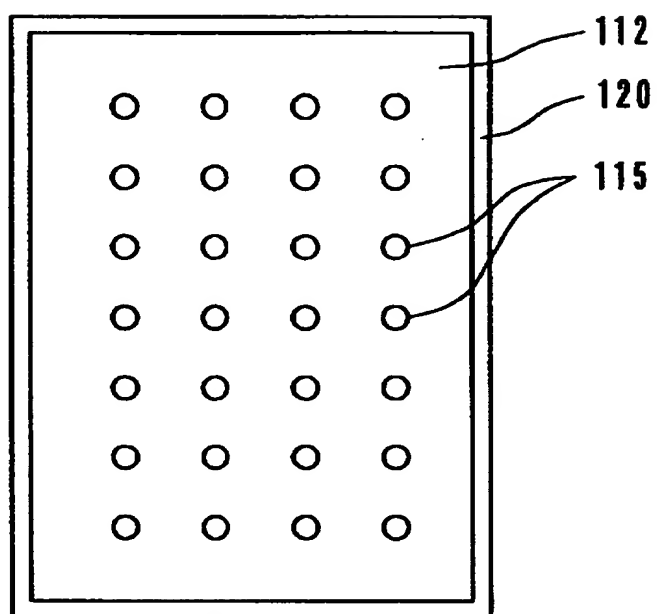
【図4】



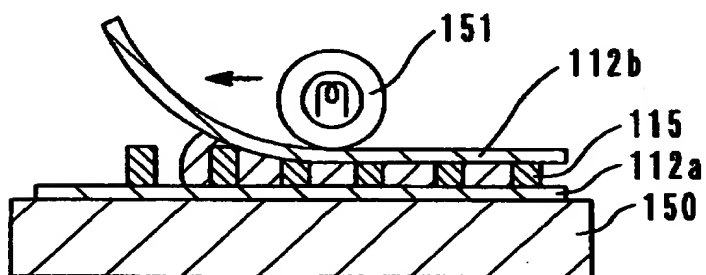
【図 5】



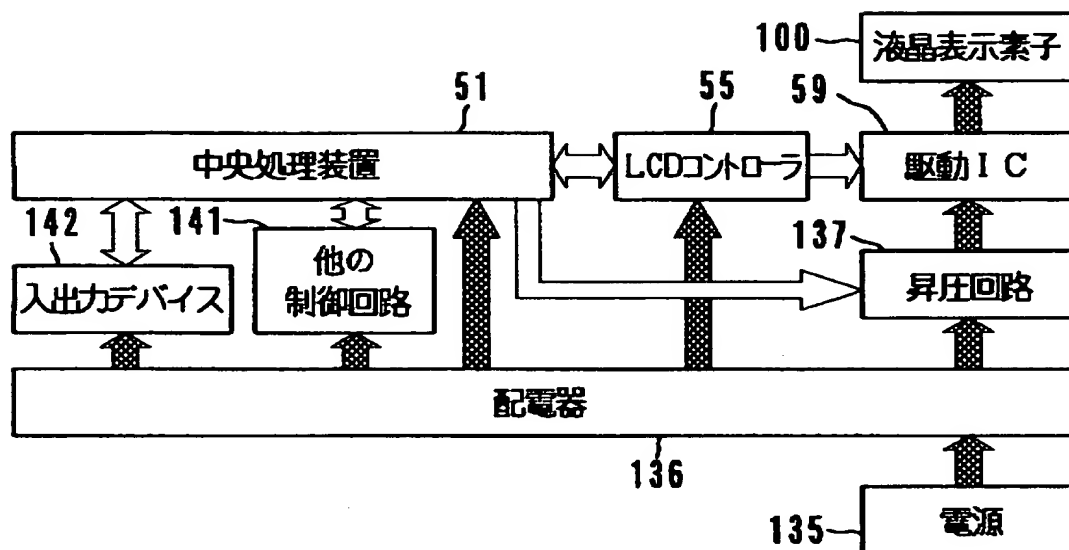
【図 6】



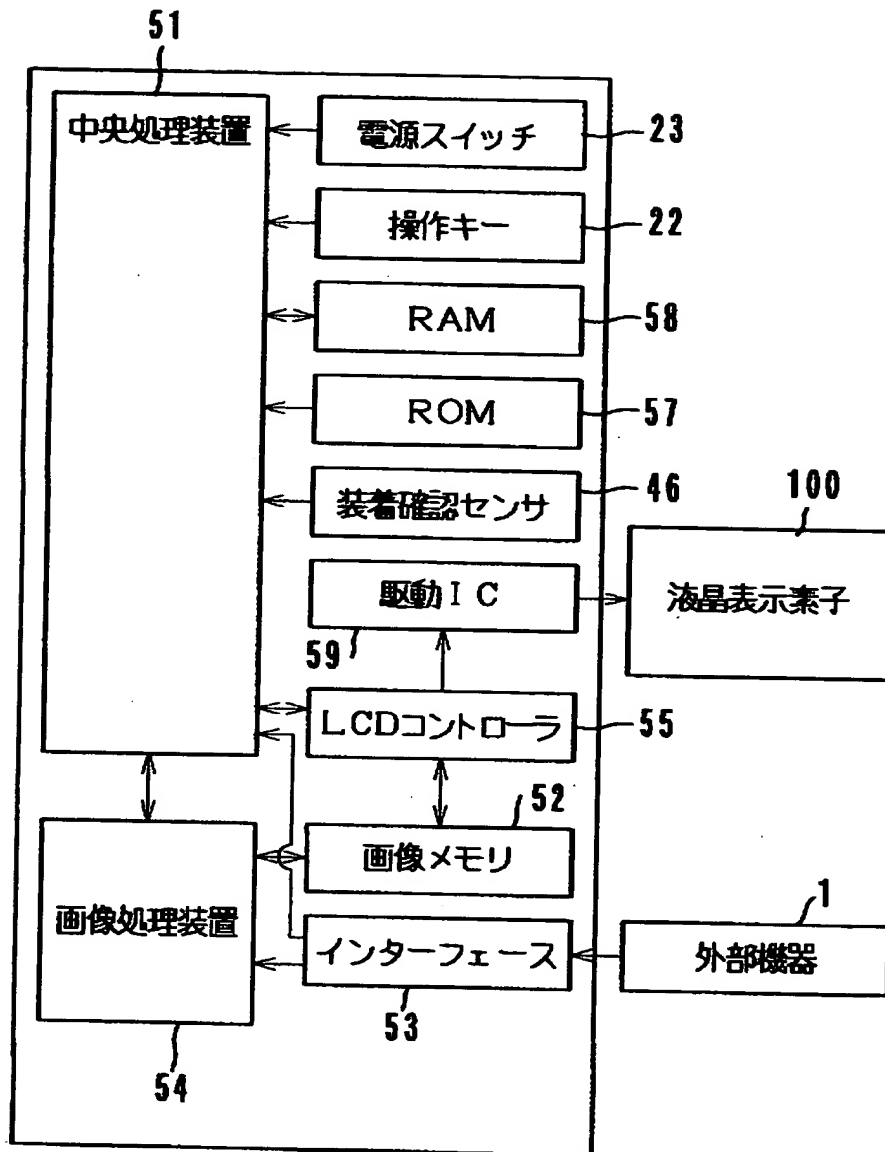
【図 7】



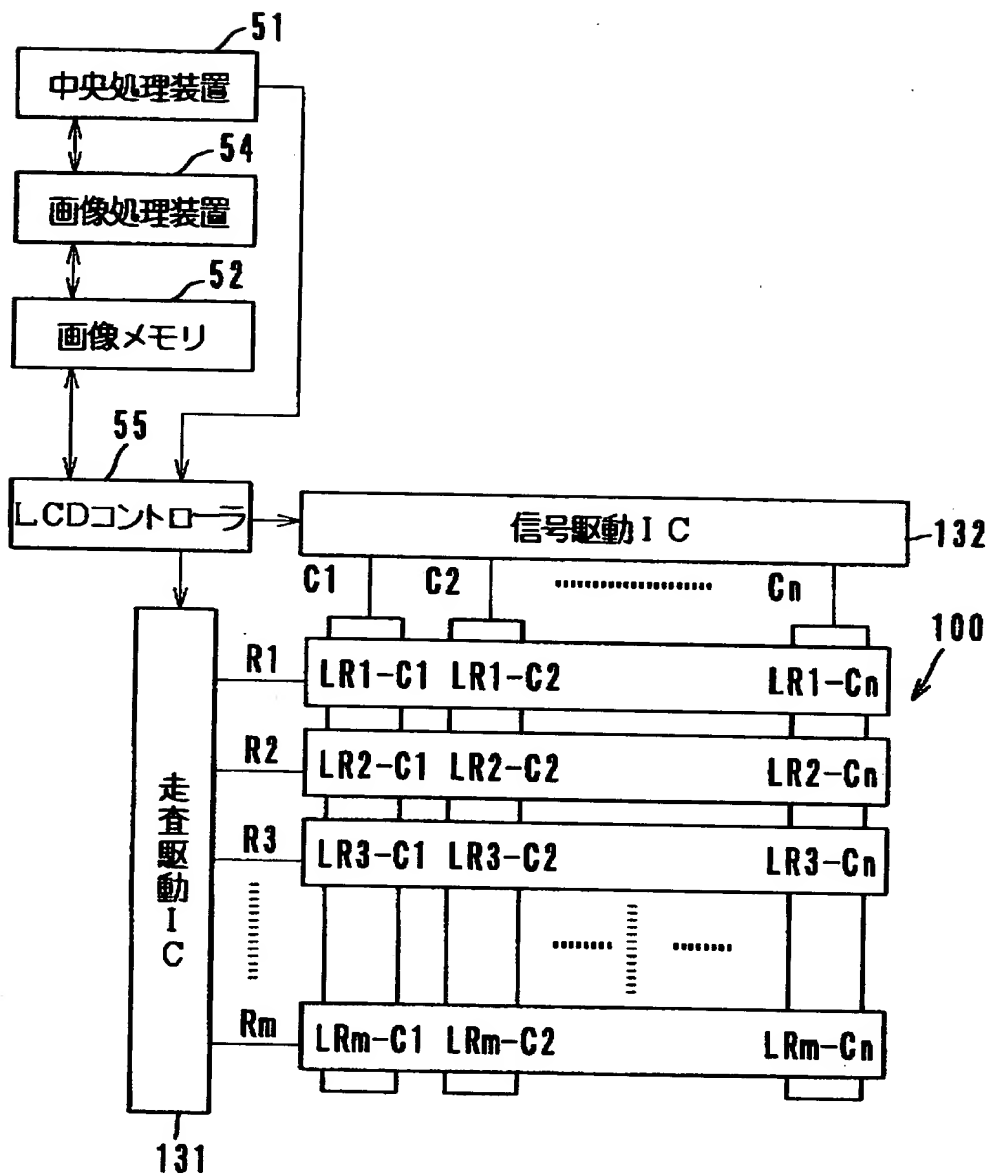
【図 8】



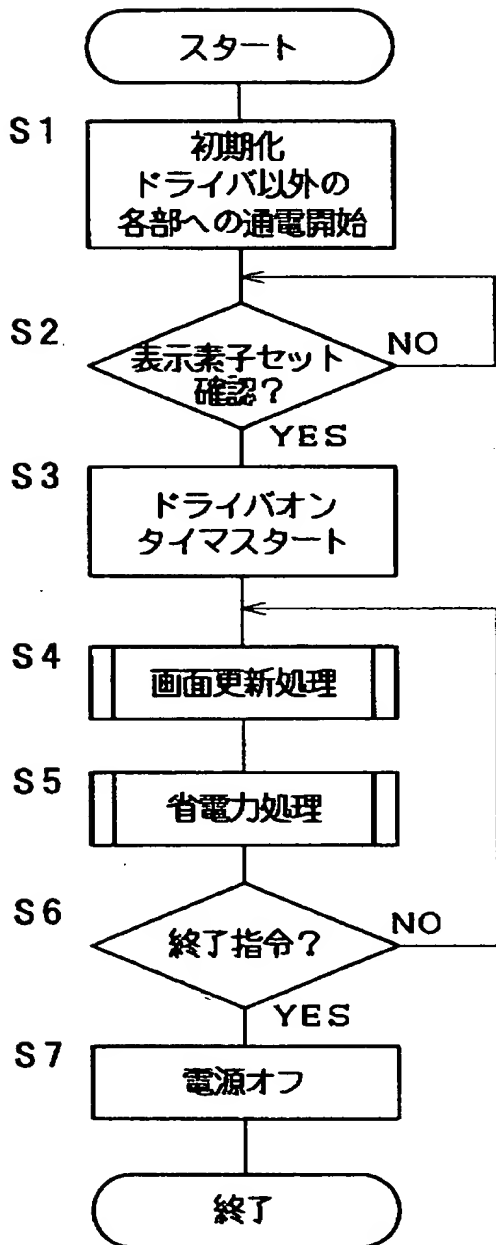
【図9】



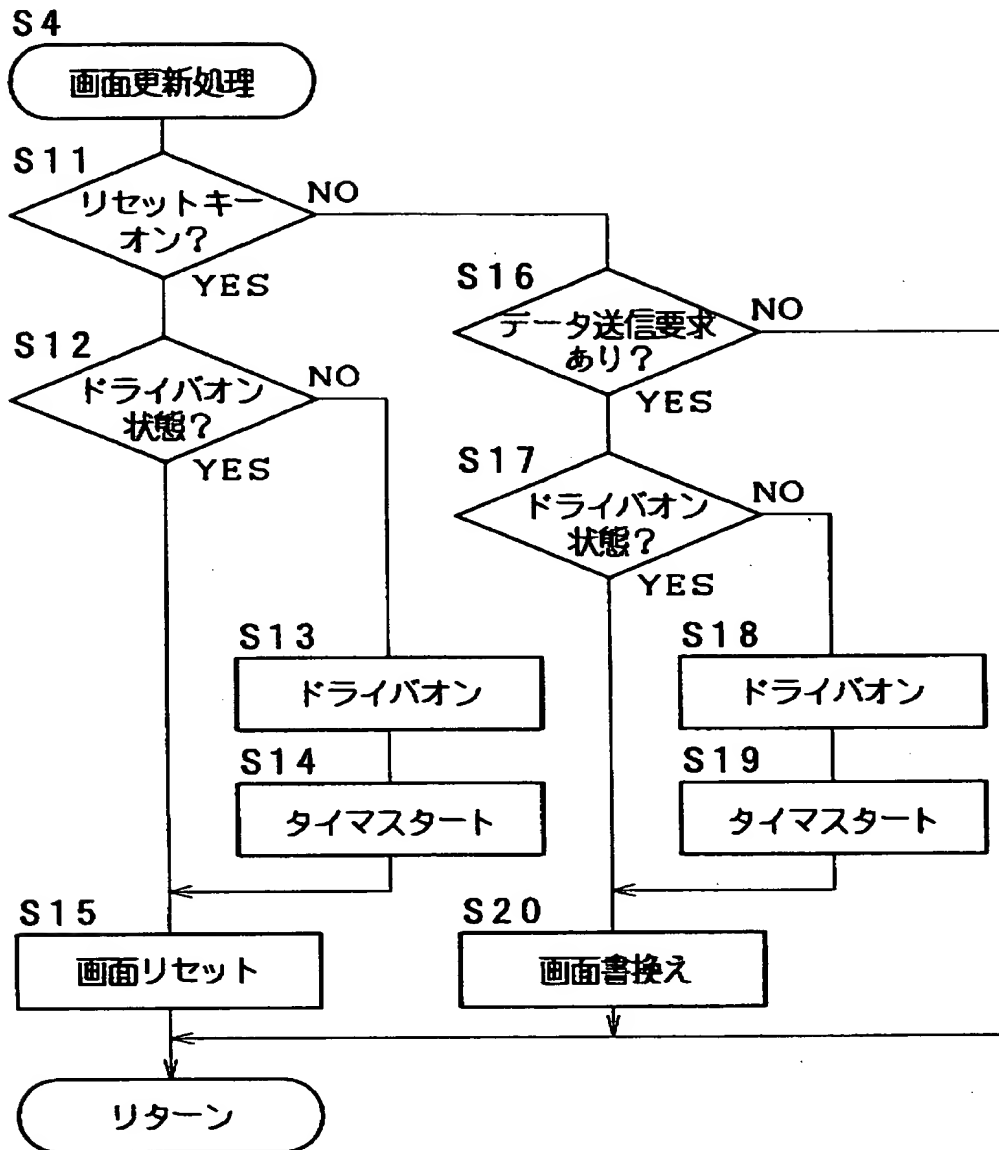
【図10】



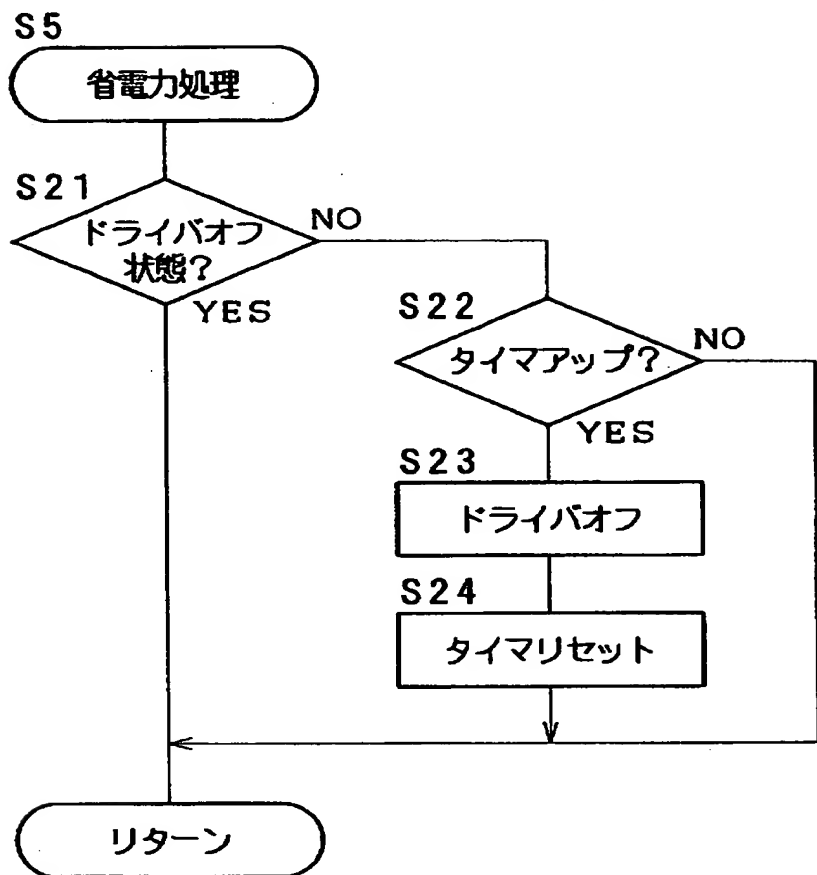
【図 1 1】



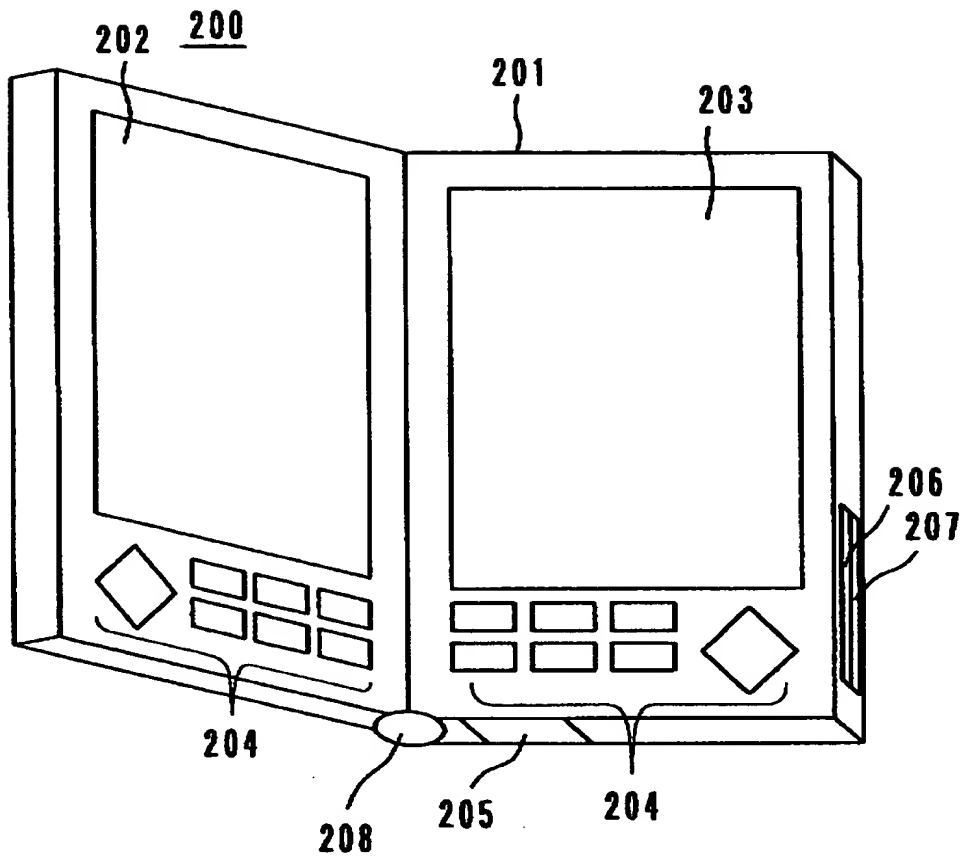
【図 12】



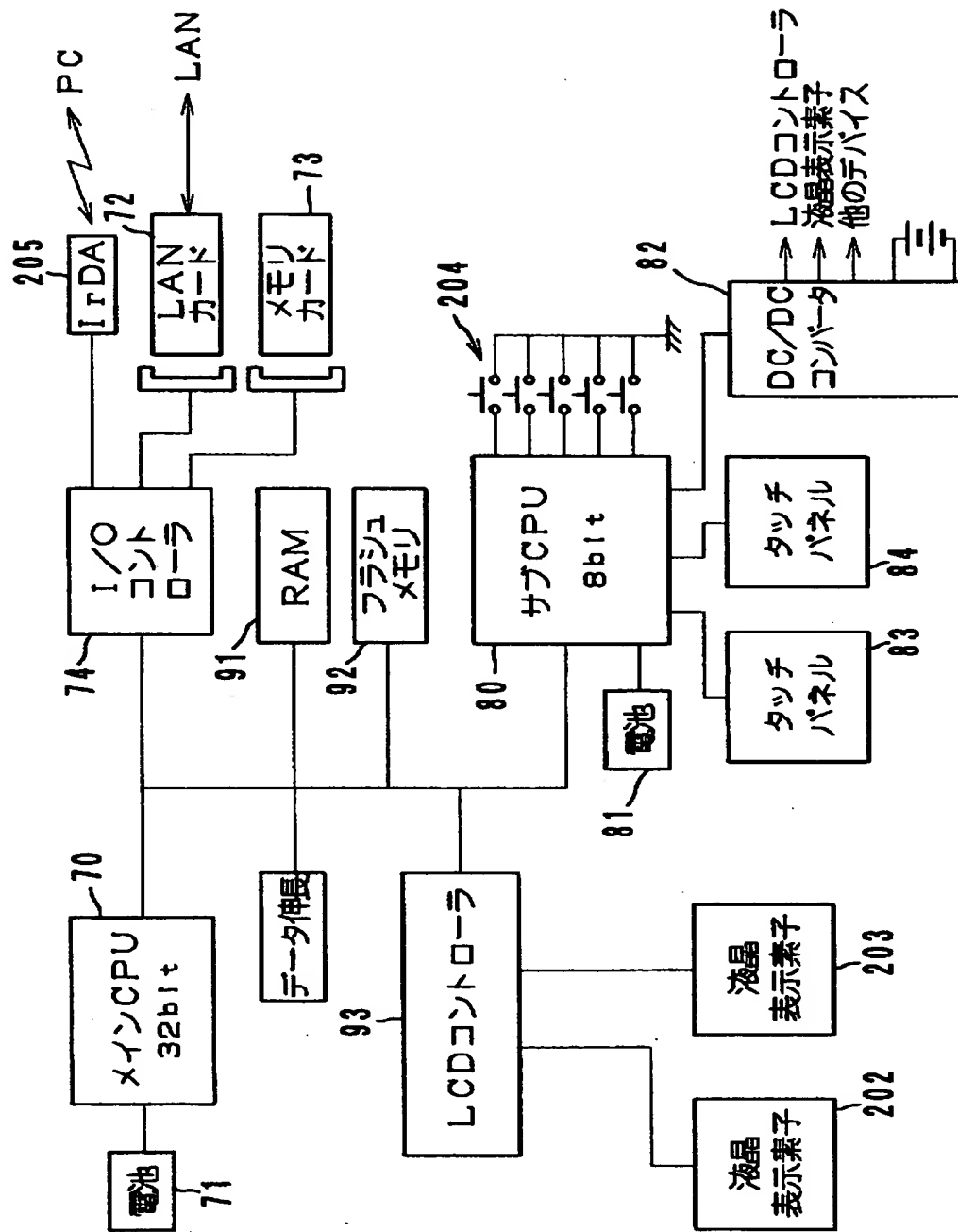
【図 1 3】



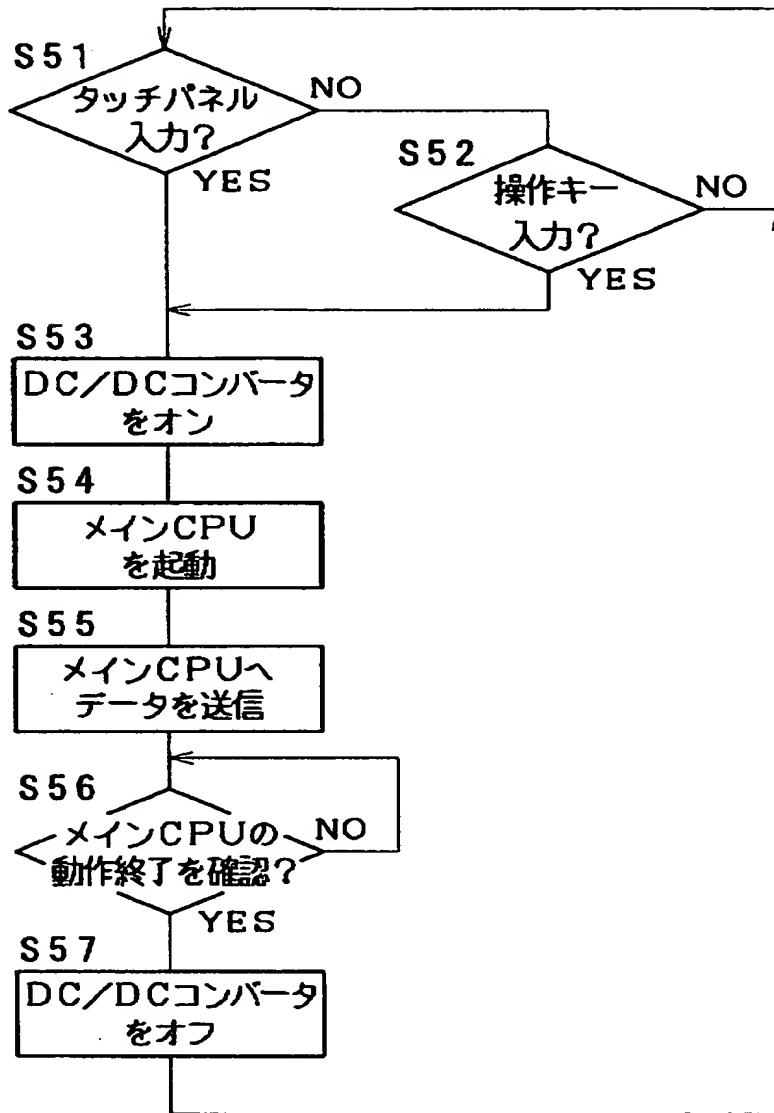
【図 14】



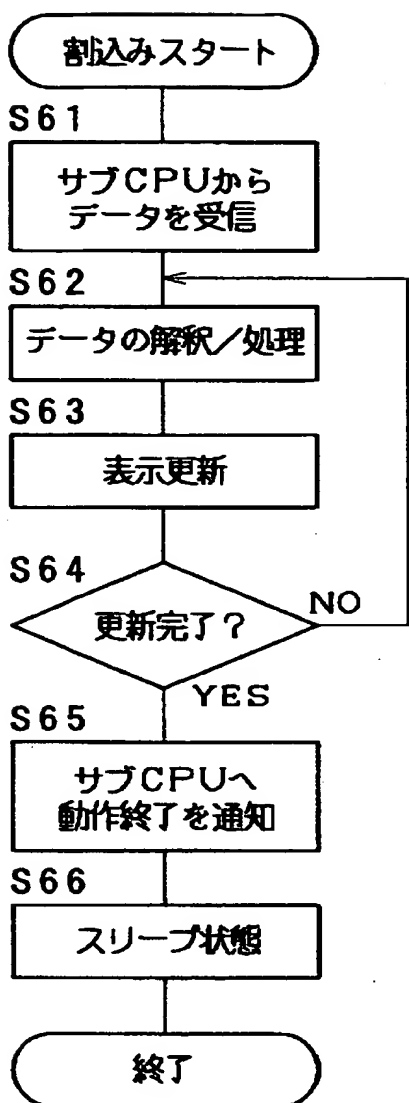
【図15】



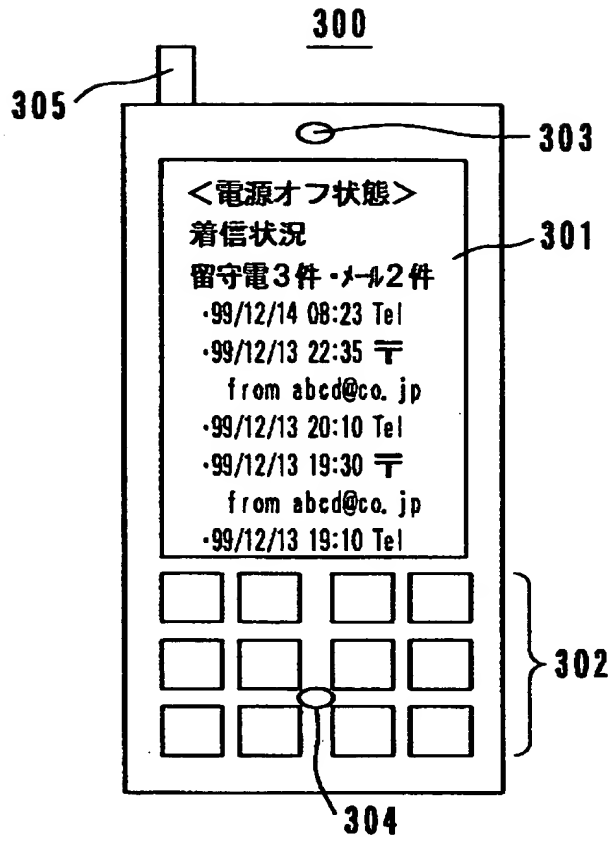
【図 16】



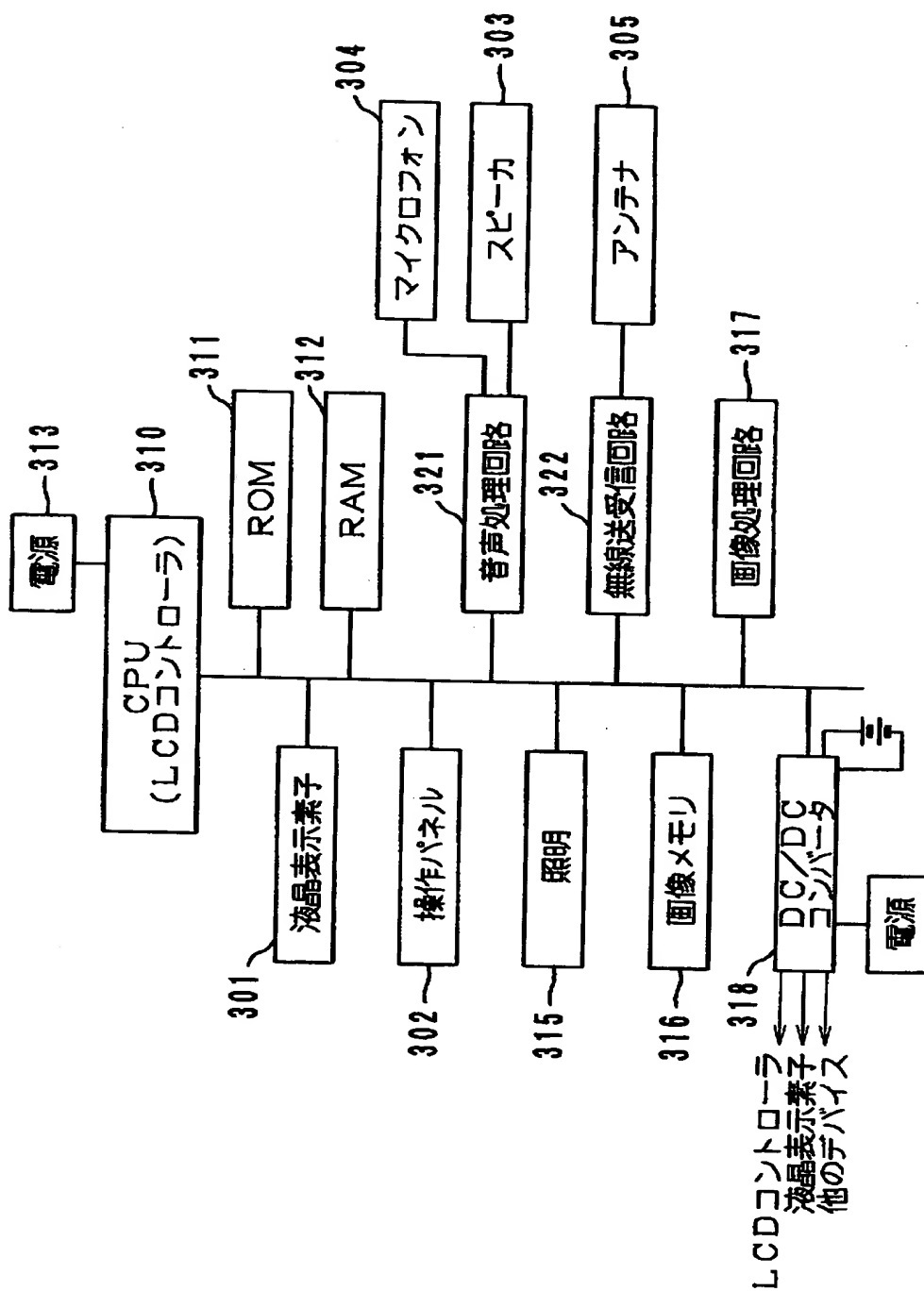
【図 1 7】



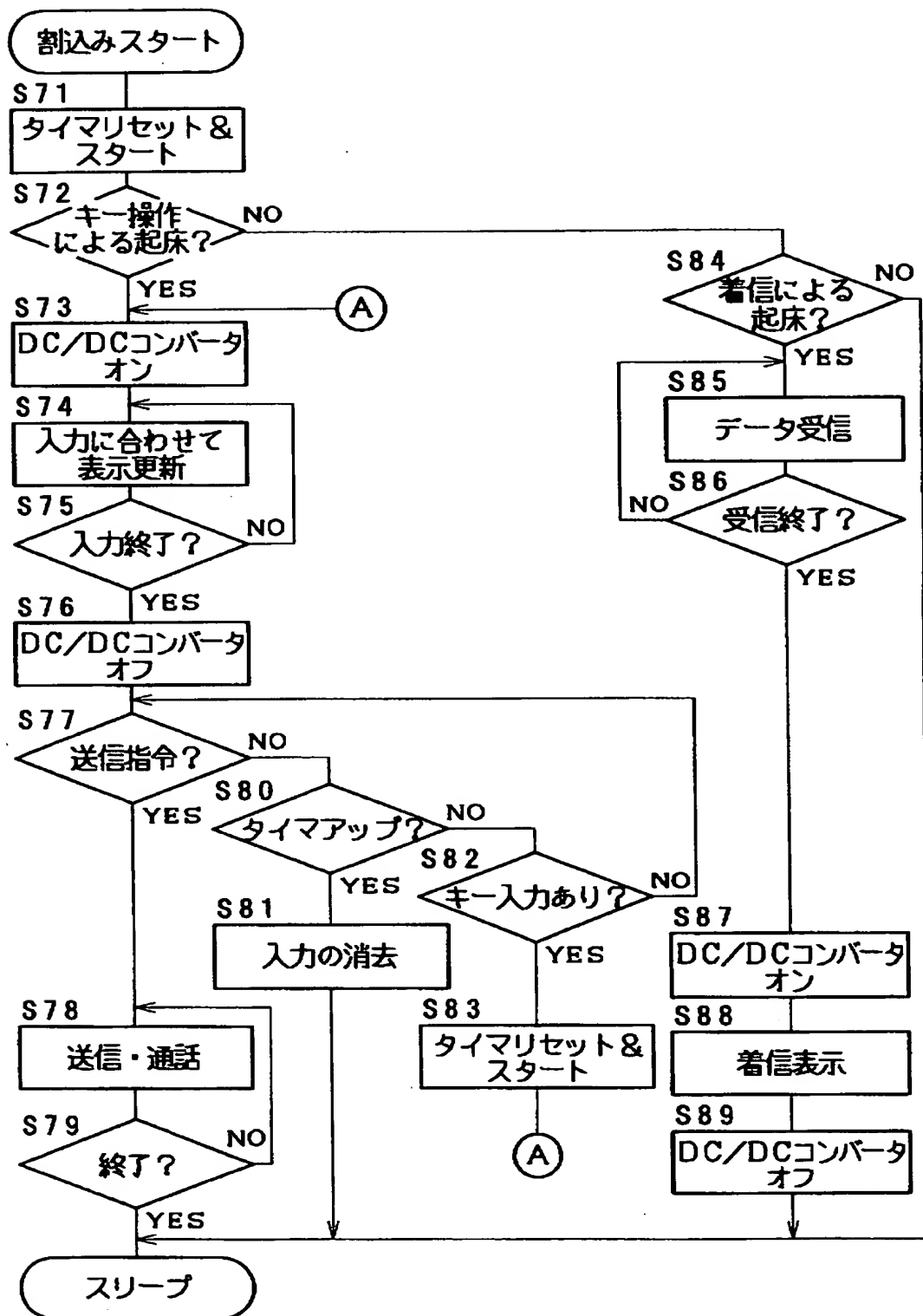
【図 1 8】



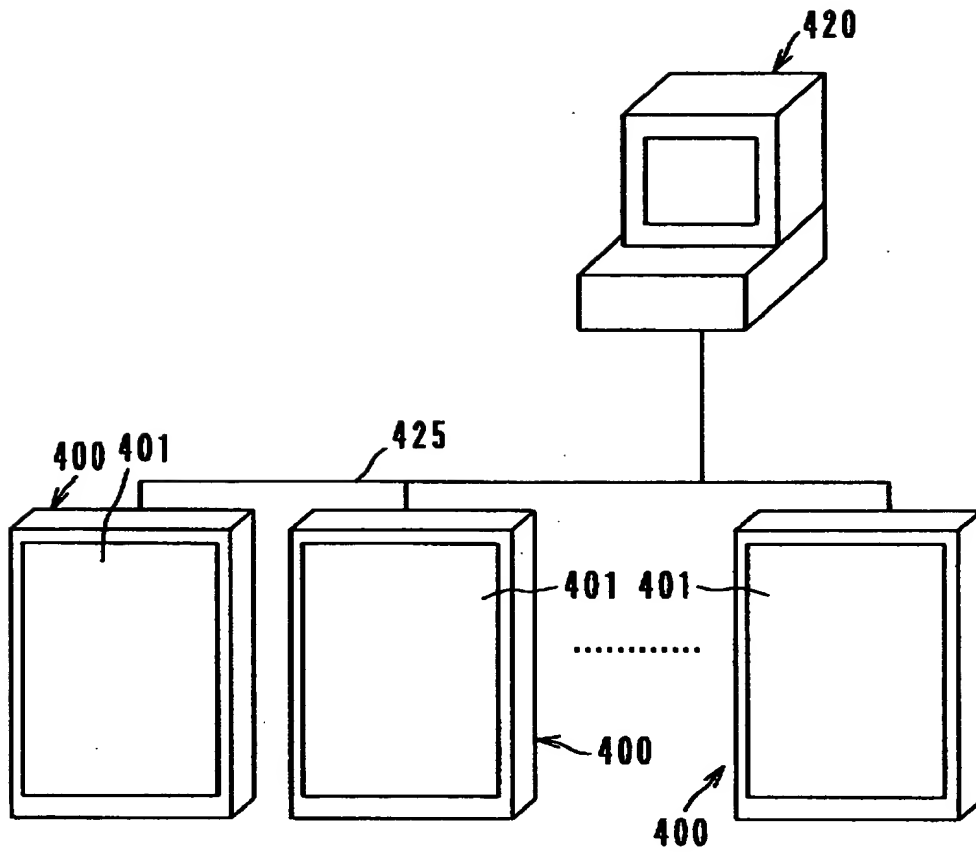
【図19】



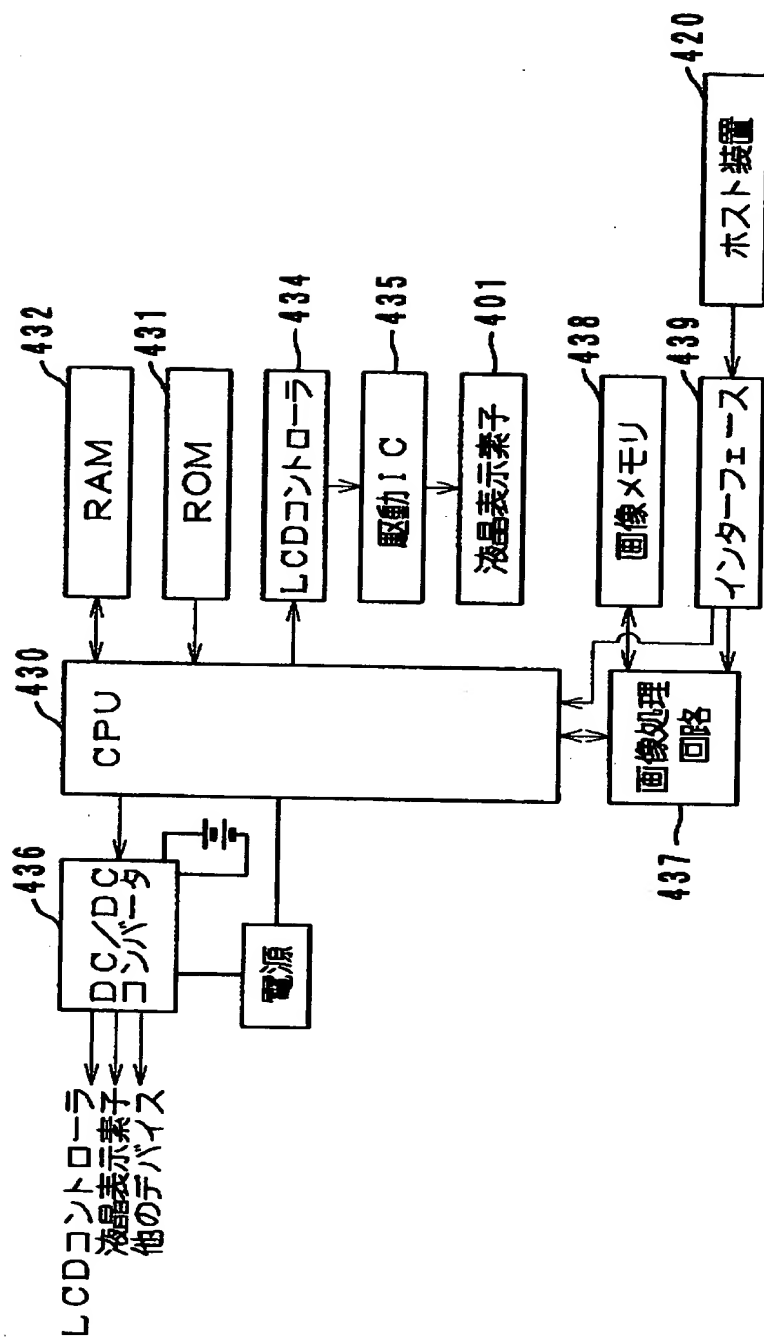
【図20】



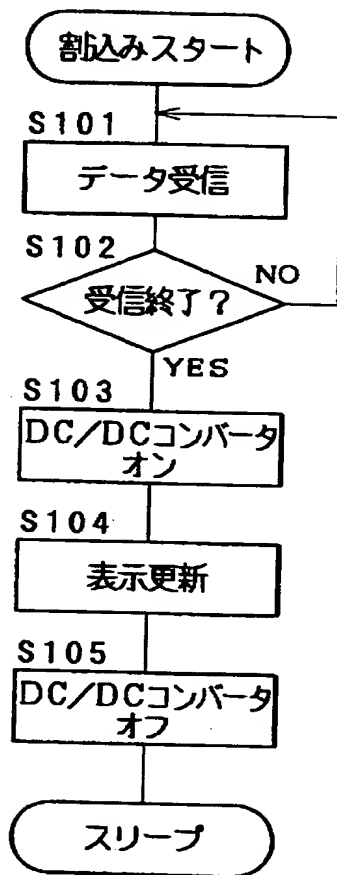
【図 21】



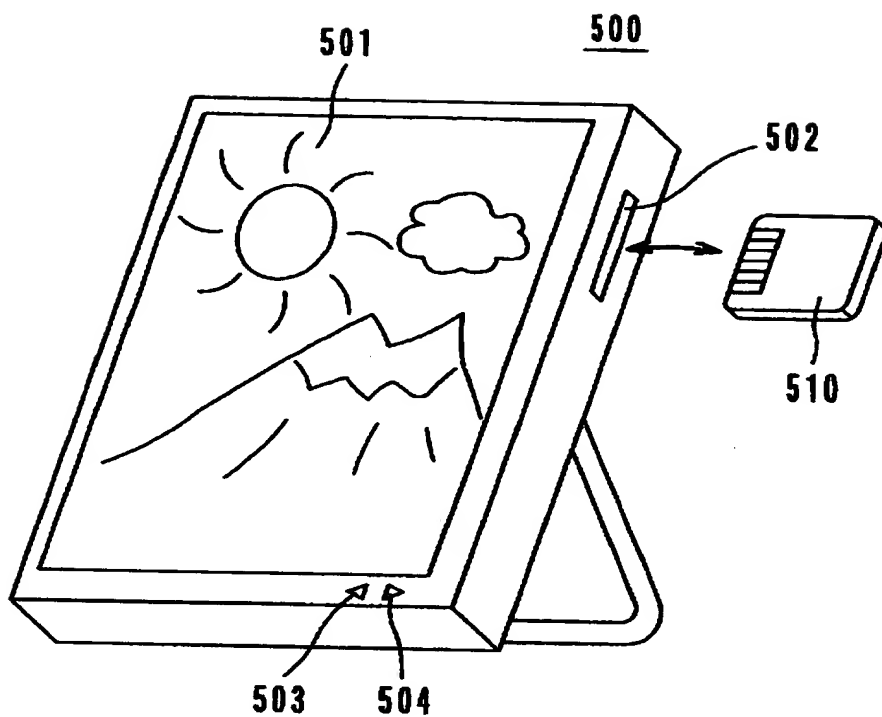
【図 22】



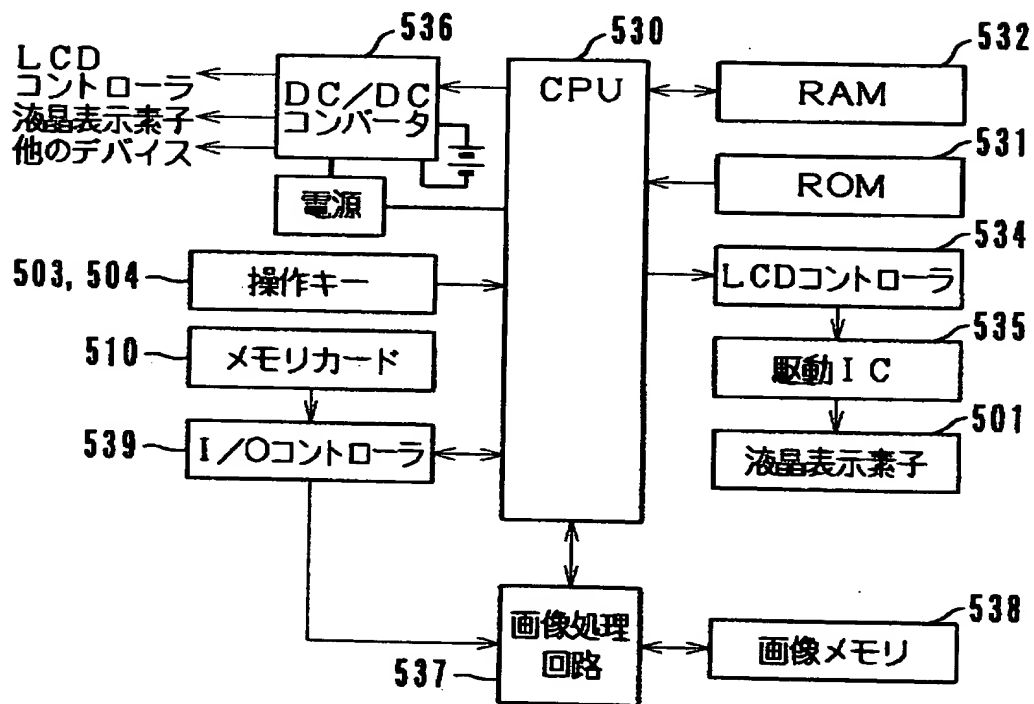
【図 23】



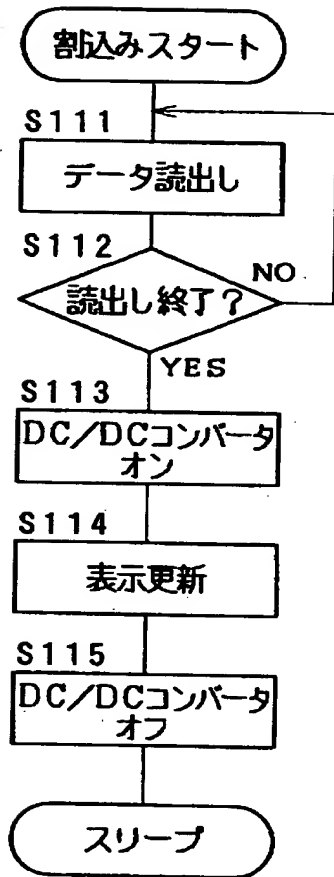
【図 24】



【図 25】



【図 26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 より一層の省電力化を図るようにしたメモリ性を有する反射型液晶を用いた表示装置及びその駆動方法を得る。

【解決手段】 メモリ性を有する反射型液晶を用いて表示画面を構成した液晶表示素子 1 0 0 を備えたディスプレイ装置 1 0。このディスプレイ装置 1 0 はパソコン 1 のサブディスプレイとして使用される。液晶表示素子 1 0 0 は画面を表示した後は電力の供給を停止しても表示を維持する。従って、画面を書き換えた後は、所定時間が経過すると、少なくとも表示素子 1 0 0 の駆動部への通電を停止させる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社